

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 17 dicembre 1905.

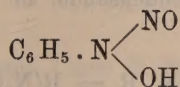
F. D' OVIDIO, Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

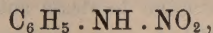
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Chimica. — *Sopra alcuni composti azotati.* Nota del Corrispondente A. ANGELI, e del dott. V. CASTELLANA ⁽¹⁾.

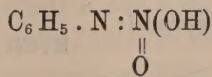
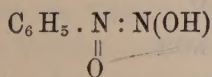
Le esperienze eseguite in questo Laboratorio negli ultimi anni hanno reso molto probabile che la nitrosofenilidrossilammina



e la fenilnitrammina (acido diazobenzolico)



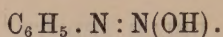
sotto forma di sali, possiedano rispettivamente le strutture



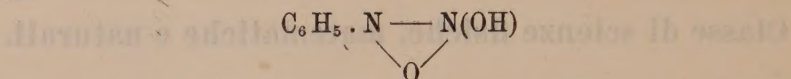
secondo le quali le due sostanze differirebbero l'una dall'altra per la diversa

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica farmaceutica della R. Università di Palermo.

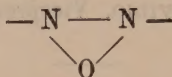
posizione che l'atomo di ossigeno ha assunto nell'idrato di diazobenzolo ⁽¹⁾ da cui derivano:



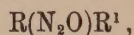
Ora, siccome taluni attribuiscono all'acido diazobenzolico anche la formola



si vede subito che queste sostanze stanno in rapporto molto stretto con gli azossicomposti aromatici, nei quali viene pure ammessa l'esistenza dell'anello:

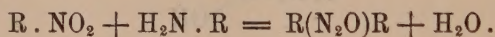


unito a due radicali che per lo più sono identici. Questa supposizione non ha una base sperimentale e ciò dipende soprattutto dalle difficoltà che si incontrano nella preparazione degli azossicomposti asimmetrici (misti):

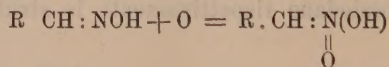


i quali devono esistere in una sola forma se vera la presenza di un anello N_2O , mentre invece saranno possibili due isomeri diversi nel caso che sieno costituiti in modo analogo alla nitrosifenilidrossilammina ed all'acido diazobenzolico.

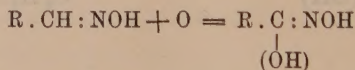
Per queste ragioni noi abbiamo fatto alcuni tentativi allo scopo di ottenere gli azossicomposti misti condensando, in modo opportuno, nitrocomposti ed amminoderivati aromatici:



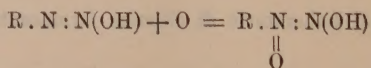
⁽¹⁾ La fenilnitrammina è stata preparata la prima volta da Bamberger per ossidazione dell'idrato di diazobenzolo, e come lo stesso autore ha trovato, le aldossime, per ossidazione, forniscono acidi nitronici



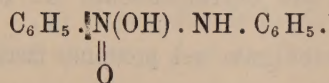
ed acidi idrossammici:



È quindi da aspettarsi che nell'ossidazione dell'idrato di diazobenzolo, assieme alla fenilnitrammina, si formi anche la nitrosifenilidrossilammina:

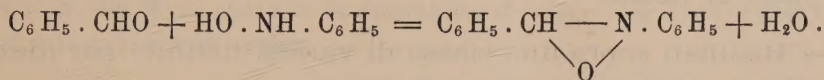


In tal modo impiegando p. e. anilina e nitrobenzolo si ottiene assieme ad azossibenzolo un olio colorato in rosso bruno, di proprietà debolmente acide, il cui odore ricorda dapprima gli isonitrili e dopo qualche tempo quello della difenilammina. Non riduce il liquido di Fehling. Con acido cloridrico viene scisso in anilina e nitrobenzolo. È quindi molto probabile che questa sostanza rappresenti un prodotto di condensazione (simile alla condensazione aldolica) del nitrobenzolo con l'anilina:

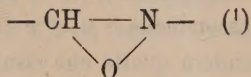


Nitrobenzolo e p- Toluidina reagiscono nello stesso modo.

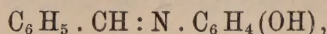
Una struttura analoga a quella degli azossicomposti viene pure attribuita, come è noto, da Bamberger ai prodotti di condensazione delle aldeidi con le idrossilammine, p. e.



Ora noi abbiamo trovato che questa sostanza addiziona una molecola di isocianato di fenile, per dare un prodotto che fonde a 170°. Tale comportamento si può spiegare in due modi, vale a dire ammettendo che il prodotto in parola invece di contenere l'anello



sia costituito secondo la formola (base di Schiff):



ovvero che l'isocianato determini una trasposizione molecolare. La mancanza di tempo e dei prodotti necessari non ci permettono, per il momento di risolvere la questione; osserveremo soltanto che noi abbiamo trovato che la fenilidrossilammina si unisce con una sola molecola di isocianato per dare un prodotto che fonde a 126°, solubile negli alcali e che a caldo riduce il liquido di Fehling; contemporaneamente si avverte l'odore di nitrosobenzolo. Ciò dimostra che l'isocianato non determina la trasposizione della fenilidrossilammina in p- amminofenolo:



(1) Bisogna notare però che il prodotto non è solubile negli alcali.

giacchè in questo caso dovrebbero prendere parte alla reazione due molecole di isocianato e non si dovrebbe avvertire l'odore del nitrosocomposto.

Comunichiamo con tutto riserbo i risultati di queste ricerche ancora preliminari, che per diverse ragioni ora siamo costretti ad interrompere.

Fisica. — *Resistenza elettrica dei solenoidi per correnti di alta frequenza.* Nota del Corrispondente A. BATTELLI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Le varietà rappresentate per mezzo di una matrice generica di forme e le varietà generate da sistemi lineari proiettivi di forme.* Nota di GIOVANNI Z. GIAMBELLI ⁽¹⁾, presentata dal Socio C. SEGRE.

3. — Risultati sopra una classe di varietà definite per mezzo di una matrice generica di forme.

In questo § e nel seguente si farà uso per brevità del simbolo

$$(m, n; \mu, \nu; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c,$$

il cui significato risulta ben definito nella mia citata Memoria del R. Istituto Lombardo (1904) (cfr. specialmente i § 6, 7, 8). In questa vi sono parecchie espressioni di tal simbolo, secondochè è $\mu < c$, $\nu < c$, oppure $\mu = c$, $\nu < c$, ecc.; in questi § 3, 4 s'intenderà quella che risulta più elegante secondo i vari casi, la qual cosa è molto facile. Per evitare ambiguità aggiungiamo che p. es.

$$(m, n; \mu, \nu; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; \theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n)_c$$

significa ciò che diventa $(m, n; \mu, \nu; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c$, quando in luogo delle p e delle q si pensano le η e le θ rispettivamente.

I teoremi dei § 1, 2 associati a quelli della mia Memoria permettono di trovarne altri notevoli sopra queste varietà definite per mezzo di una matrice generica. In questi § 3, 4 si esporranno i soli enunciati, nei quali sarà sottinteso che d , dimensione dello spazio ambiente, sia sufficientemente grande; dai nostri enunciati però si ricaverà implicitamente quale sia nei vari casi il limite inferiore di d .

Anzitutto si trae facilmente:

TEOREMA III. — Si designi con $\|A\|$ la matrice generica $\|a_{ik}\|$ ($i = 0, 1, \dots, m; k = 0, 1, \dots, n$), ove le a_{ik} sono forme di ordine $p_i + q_k$

⁽¹⁾ V. pag. 570.

(essendo p_i, q_k numeri interi positivi, in parte anche nulli) nelle z_0, z_1, \dots, z_d , coordinate omogenee di punto nello spazio fondamentale $[d]$ e tali che per l'ipersuperficie $a_{ik} = 0$ il punto generico Z^* di coordinate $\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_d$ sia $(\eta_i + \theta_k)^{uplo}$ (essendo η_i, θ_k numeri interi positivi in parte anche nulli).

Si chiami poi $\|\nabla^{(y;\zeta)} A\|^*$ la matrice $\|\nabla_{\eta_i + \theta_k}^{(y;\zeta)} a_{ik}(\zeta)\|$ ($i = 0, 1, \dots, m$; $k = 0, 1, \dots, n$), dove $\nabla_{\eta_i + \theta_k}^{(y;\zeta)} a_{ik}$ significa ciò che diventa $\nabla_{\eta_i + \theta_k}^{(y; \mathcal{Z})} a_{ik}$, quando in luogo delle z_0, z_1, \dots, z_d si pongano le $\xi_0, \xi_1, \dots, \xi_d$.

Essendo $\lambda = \min(m, n)$, $0 \leq \mu \leq c \leq \lambda$, $0 \leq \nu \leq c$, si designi con $W_{\lambda-c+1}(\mu; \nu)$ la varietà rappresentata coll'annullare tutti i minori di ordine $c+1$ contenuti nella matrice $\|A\|$ supponendo inoltre nulle la matrice $\|a_{ik}\|$ ($i = i_0, i_1, \dots, i_\mu$; $k = 0, 1, \dots, n$) e la matrice $\|a_{ik}\|$ ($i = 0, 1, \dots, m$; $k = k_0, k_1, \dots, k_\nu$), dove i_0, i_1, \dots, i_μ è una combinazione qualunque di $\mu+1$ numeri della serie $0, 1, \dots, m$ e dove k_0, k_1, \dots, k_ν è una combinazione qualunque di $\nu+1$ numeri della serie $0, 1, \dots, n$. La $W_{\lambda-c+1}(\mu; \nu)$ è di dimensione $d - (m - c + 1)(n - c + 1) - 2c + \mu + \nu$ e di ordine

$$(m, n; \mu, \nu; p_{i_0}, p_{i_1}, \dots, p_{i_\mu}, p'_{i'_1}, \dots, p'_{i'_{m-\mu}}; q_{k_0}, q_{k_1}, \dots, q_{k_\nu}, q'_{k'_1}, \dots, q'_{k'_{n-\nu}})_c,$$

dove qui e nel seguito s'indica con $i'_1, \dots, i'_{m-\mu}$ ciò che diventa la serie dei numeri $0, 1, \dots, m$, quando si escludono i_0, i_1, \dots, i_μ e con $k'_1, \dots, k'_{n-\nu}$ quello che diventa la serie dei numeri $0, 1, \dots, n$, quando si escludono k_0, k_1, \dots, k_ν . La $W_{\lambda-c+1}(\mu; \nu)$ ammette in Z^* un punto di molteplicità

$$(m, n; \mu, \nu; \eta_{i_0}, \eta_{i_1}, \dots, \eta_{i_\mu}, \eta'_{i'_1}, \dots, \eta'_{i'_{m-\mu}}; \theta_{k_0}, \theta_{k_1}, \dots, \theta_{k_\nu}, \theta'_{k'_1}, \dots, \theta'_{k'_{n-\nu}})_c,$$

tale che il luogo delle tangenti in Z^* ad essa $W_{\lambda-c+1}(\mu; \nu)$ è la varietà $T_{\lambda-c+1}(\mu; \nu)$ di dimensione $d - (m - c + 1)(n - c + 1) - 2c + \mu + \nu$ e di ordine

$$(m, n; \mu, \nu; \eta_{i_0}, \eta_{i_1}, \dots, \eta_{i_\mu}, \eta'_{i'_1}, \dots, \eta'_{i'_{m-\mu}}; \theta_{k_0}, \theta_{k_1}, \dots, \theta_{k_\nu}, \theta'_{k'_1}, \dots, \theta'_{k'_{n-\nu}})_c,$$

rappresentata nelle correnti coordinate omogenee di punto y_0, y_1, \dots, y_d coll'annullare tutti i minori di ordine $c+1$ contenuti nella matrice

$$\|\nabla^{(y;\zeta)} A\|^*, \text{ supponendo inoltre nulle la matrice } \|\nabla_{\eta_i + \theta_k}^{(y;\zeta)} a_{ik}(\zeta)\| \text{ (} i = i_0, i_1, \dots, i_\mu; k = 0, 1, \dots, n \text{) e la matrice } \|\nabla_{\eta_i + \theta_k}^{(y;\zeta)} a_{ik}(\zeta)\| \text{ (} i = 0, 1, \dots, m; k = k_0, k_1, \dots, k_\nu \text{).}$$

In particolare si ha che la $T_{\lambda-c+1}(c; c)$ varietà luogo delle tangenti in Z^* alla varietà dei punti multipli $\left[\frac{(m+n-\lambda-c+1)!}{(\lambda-c)!(m+n-2\lambda+1)!} \right]^{upli}$

della $W_1(\lambda; \lambda)$ è la varietà dei punti multipli $\left[\frac{(m+n-\lambda-c+1)!}{(\lambda-c)!(m+n-2\lambda+1)!} \right]^{upli}$ della varietà luogo delle tangenti in Z^* alla $W_1(\lambda; \lambda)$. Se si vuol mettere in evidenza questa relazione di reciprocità basta porre simbolicamente:

$$\Psi = \text{varietà di punti multipli} \left[\frac{(m+n-\lambda-c+1)!}{(\lambda-c)!(m+n-2\lambda+1)!} \right]^{upli} \text{ della,}$$

$$\Omega = \text{varietà luogo delle tangenti in } Z^* \text{ alla,}$$

e allora segue:

$$\Omega\Psi W_1(\lambda; \lambda) = \Psi\Omega W_1(\lambda; \lambda).$$

Osservazioni. — Mi pare opportuno ricordare altre relazioni di reciprocità, sebbene si possano ottenere molto facilmente. Se si designa con L_μ la varietà rappresentata coll'annullare la matrice $\|a_{ik}\|$ ($i = i_0, i_1, \dots, i_\mu$; $k = 0, 1, \dots, n$) e con C_ν la varietà rappresentata coll'annullare la matrice $\|a_{ik}\|$ ($i = 0, 1, \dots, m$; $k = k_0, k_1, \dots, k_\nu$) e se I seguito da parentesi, racchiudente due o più simboli (semplici, oppure composti cioè aggruppamenti di simboli) separati da virgole, significa l'intersezione delle varietà rappresentate dai detti simboli separati da virgole, allora si può scrivere simbolicamente:

$$\begin{aligned} \Omega I(L_\mu, \Psi W_1(\lambda; \lambda)) &= I(\Omega L_\mu, \Omega\Psi W_1(\lambda; \lambda)) = \\ &= I(\Omega L_\mu, \Psi\Omega W_1(\lambda; \lambda)) = T_{\lambda-c+1}(\mu; c) \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \Omega I(L_\mu, C_\nu, \Psi W_1(\lambda; \lambda)) &= I(\Omega L_\mu, \Omega C_\nu, \Omega\Psi W_1(\lambda; \lambda)) = \\ &= I(\Omega L_\mu, \Omega C_\nu, \Psi\Omega W_1(\lambda; \lambda)) = T_{\lambda-c+1}(\mu; \nu) \end{aligned}$$

Nell'enunciare il teorema precedente non si è poi assegnato esplicitamente nei varî casi il massimo numero delle p_i , o delle q_k , o delle η_i , o delle θ_k , uguali a zero, perchè, quando tali limiti sono superati, i corrispondenti simboli del tipo $(m, n; \mu, \nu; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c$ sono uguali a zero e sono zero solo in tali casi, onde si può dire che tali limiti sono assegnati implicitamente; inoltre segue subito quali proprietà diventano di conseguenza illusorie. Così p. es. se le η_i nulle sono più di c e se nel tempo stesso le θ_k nulle sono pure più di c , allora

$$(m, n; \mu, \nu; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; \theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n)_c$$

è nullo, e la $\Psi W_1(\lambda; \lambda)$, se esiste, non passa per Z^* e la $\Omega\Psi W_1(\lambda; \lambda)$, ossia la $T_{\lambda-c+1}(c; c)$, non esiste (essendo una varietà di ordine zero).

(1) È facilissimo poi scrivere le analoghe relazioni simboliche per la $T_{\lambda-c+1}(c; \nu)$ considerando la C_ν invece della L_μ .

Le proprietà precedenti si estendono pure al caso di una matrice $\|A\|$ generica, dove le ipersuperficie $a_{ik} = 0$ sono dotate di un numero finito (conveniente) di punti singolari del tipo Z^* ; invece dei punti singolari Z^* si potrebbero pensare anche spazi lineari singolari. Occorrerà però tener conto di alcune disuguaglianze, molto ovvie, affinché tali punti, o spazi lineari, singolari possano esistere e affinché le varietà considerate non degenerino spezzandosi in altre.

4. Le varietà generate da sistemi lineari proiettivi di forme. — Varietà Iacobiane.

Anzitutto secondo la nota relativa alla 3^a proprietà del simbolo $\nabla_r^{(y;z)}$ (cfr. § 1) nei seguenti enunciati si userà la parola *ipersuperficie* invece di forma.

Tenendo conto solo, per esser brevi, delle principali proprietà enunciate nel teorema III del § precedente mediante semplici interpretazioni geometriche si deduce:

TEOREMA IV. — Siano $A_0, A_1, \dots, A_m, m+1$ sistemi lineari generici proiettivi d'ipersuperficie dello spazio fondamentale $[d]$ dei rispettivi ordini p_0, p_1, \dots, p_m e della stessa dimensione n . Per fissare le idee il sistema A_i ($i = 0, 1, \dots, m$) sia individuato dalle ipersuperficie $F_{i0}, F_{i1}, \dots, F_{in}$ linearmente indipendenti e la proiettività tra i dati sistemi lineari sia definita col porre omologhe le ipersuperficie $F_{0k}, F_{1k}, \dots, F_{mk}$ ($k = 0, 1, \dots, n$). L'ipersuperficie F_{ik} sia poi dotata della molteplicità $\eta_i + \theta_k$ (essendo η_i, θ_k numeri interi positivi in parte anche nulli) ⁽¹⁾ nel punto generico Z^* , e si chiami $F_{ik}^{(v)}$ il cono di ordine $\eta_i + \theta_k$, luogo delle tangenti in Z^* all'ipersuperficie F_{ik} . Quando è $c = 0, 1, \dots, \min(m, n)$, le varietà omologhe di dimensione $d - n + c - 1$ (cioè le varietà sostegni dei sistemi lineari d'ipersuperficie di dimensione $n - c$ appartenenti ai sistemi lineari (più ampi) A_0, A_1, \dots, A_m e corrispondenti nella data proiettività) generano una varietà Φ_c , di dimensione $d - (m - c + 1)(n - c + 1)$ e di ordine $(m, n; c, c; p_0, p_1, \dots, p_m; 0, 0, \dots, 0)_c$, varietà luogo dei punti $\left[\frac{(m+n-\lambda-c+1)!}{(\lambda-c)!(m+n-2\lambda+1)!} \right]^{upli}$ (essendo $\lambda = \min(m, n)$) della Φ_λ . La Φ_c ha in generale nel punto Z^* la molteplicità $(m, n; c, c; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; \theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n)_c$ e la varietà $\Phi_c^{(v)}$ luogo delle tangenti in Z^* alla Φ_c è la varietà di dimensione $d - (m - c + 1)(n - c + 1)$ e di ordine $(m, n; c, c; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; \theta_0, \theta_1, \dots, \theta_n)_c$, luogo dei punti $\left[\frac{(m+n-\lambda-c+1)!}{(\lambda-c)!(m+n-2\lambda+1)!} \right]^{upli}$

(1) Anche qui non si è assegnato esplicitamente il massimo numero delle η_i , o delle θ_k , uguali a zero per le stesse ragioni esposte nell'osservazioni relative al teorema III del § precedente.

della $\Phi_\lambda^{(\tau)}$, varietà luogo delle tangenti in Z^* alla Φ_λ ; onde la relazione di reciprocità, per le notazioni del § precedente, si può scrivere simbolicamente così: $\Omega\Phi\Phi_\lambda = \Phi\Omega\Phi_\lambda$.

Se poi si suppongono nulle tutte le θ_k , ed è nulla nessuna delle η_i , essendo il punto Z^* generico, è lecito ammettere che il gruppo delle $(m+1)(n+1)$ ipersuperficie F_{ik} sia stato scelto in modo, che $F_{i0}^{(\tau)}, F_{i1}^{(\tau)}, \dots, F_{in}^{(\tau)}$ siano $n+1$ ipersuperficie linearmente indipendenti di un sistema lineare $A_i^{(\tau)}$ di dimensione n e che siano alla lor volta proiettivi i sistemi $A_0^{(\tau)}, A_1^{(\tau)}, \dots, A_m^{(\tau)}$, essendo la proiettività definita col porre omologhe le $F_{0k}^{(\tau)}, F_{1k}^{(\tau)}, \dots, F_{mk}^{(\tau)}$ ($k=0, 1, \dots, n$); onde la $\Phi_c^{(\tau)}$ si può pensare come la varietà generata dalle varietà omologhe di dimensione $d-n+c-1$ appartenenti ai sistemi lineari proiettivi $A_0^{(\tau)}, A_1^{(\tau)}, \dots, A_m^{(\tau)}$ (1).

Se invece sono nulle tutte le η_i ed è nulla nessuna delle θ_k , essendo il punto Z^* generico, è lecito ammettere che il gruppo delle $(m+1)(n+1)$ ipersuperficie F_{ik} sia stato scelto in modo, che $F_{0k}^{(\tau)}, F_{1k}^{(\tau)}, \dots, F_{mk}^{(\tau)}$ siano $m+1$ ipersuperficie linearmente indipendenti di un sistema lineare $B_k^{(\tau)}$ di dimensione m , e che siano alla lor volta proiettivi i sistemi $B_0^{(\tau)}, B_1^{(\tau)}, \dots, B_n^{(\tau)}$, essendo la proiettività definita col porre omologhe le $F_{i0}^{(\tau)}, F_{i1}^{(\tau)}, \dots, F_{in}^{(\tau)}$ ($i=0, 1, \dots, m$); onde la $\Phi_c^{(\tau)}$ si può pensare allora come la varietà generata dalle varietà omologhe di dimensione $d-m+c-1$ appartenenti ai sistemi lineari proiettivi $B_0^{(\tau)}, B_1^{(\tau)}, \dots, B_n^{(\tau)}$.

Se d'altra parte $p_0 = p_1 = \dots = p_m$, allora risulta subito che la Φ_c è suscettibile di un'altra generazione proiettiva, cioè è il luogo generato dalle varietà omologhe di dimensione $d-m+c-1$, appartenenti ai sistemi lineari proiettivi B_0, B_1, \dots, B_n , essendo B_k il sistema lineare individuato dalle $F_{0k}, F_{1k}, \dots, F_{mk}$ ed essendo la proiettività definita col porre omologhe le $F_{i0}, F_{i1}, \dots, F_{in}$ ($i=0, 1, \dots, m$). Se le η_i sono nulle e le θ_k sono tutte uguali tra loro, allora anche per la $\Phi_c^{(\tau)}$ esiste un'analoga doppia generazione proiettiva.

Dai risultati ora esposti si trae (rispetto alle cosiddette varietà Iacobiane).

TEOREMA V. — Siano F_0, F_1, \dots, F_m $m+1$ ipersuperficie dello spazio fondamentale $[d]$ dei rispettivi ordini $p_0+1, p_1+1, \dots, p_m+1$, passanti per un punto Z^* colle rispettive molteplicità $\eta_0+1, \eta_1+1, \dots, \eta_m+1$, e inoltre $F_i^{(\tau)}$ ($i=0, 1, \dots, m$) sia l'ipersuperficie luogo delle tangenti in Z^* alla F_i , allora il luogo dei punti per cui gli iperpiani polari rispetto alle F_0, F_1, \dots, F_m taglino un dato spazio $[n]$ secondo

(1) Essendo nulle tutte le θ_k , nel caso particolare $c=\lambda=m$ l'ordine della $\Phi_c^{(\tau)}$ si trova in P. Lorenzola, Sul luogo di un punto base comune a $k+1$ sistemi lineari di forme di dimensione $h+1$ corrispondenti in altrettanti sistemi lineari omografici di specie $k+h+1$, Rend. Ist. Lombardo (2), 36, 4, 1903.

un $[r]$, quando $r \geq n - \lambda$ dove $\lambda = \min(m, n)$, è la varietà $J_{(\lambda-n+r+1)}$ di dimensione $d - (r + 1)(m - n + r + 1)$ e di ordine $(d + m - n, d; d - r, d - r; p_0, p_1, \dots, p_m, 0, \dots, 0; 0, 0, \dots, 0)_{d-r}$, ossia (1) di ordine $(m, n; n - r, n - r; p_0, p_1, \dots, p_m; 0, 0, \dots, 0)_{n-r}$. La $J_{(\lambda-n+r+1)}$ si suol chiamare la $(\lambda - n + r + 1)^{\text{esima}}$ varietà Jacobiana delle $F_0, F_1, \dots, F_m, F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$, avendo indicato con $F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$, $d - n$ iperpiani (linearmente indipendenti) individuanti il dato spazio $[n]$. La $J_{(\lambda-n+r+1)}$ è il luogo dei punti $\left[\frac{(r + m - \lambda + 1)!}{(r - n + \lambda)! (m + n - 2\lambda + 1)!} \right]^{\text{upli}}$ della J_1 luogo dei punti per cui gli iperpiani polari rispetto alle F_0, F_1, \dots, F_m tagliano il dato spazio $[n]$ secondo un $[n - \lambda]$.

Se il punto Z^* è un punto generico e quindi non giacente nel dato spazio $[n]$, allora la $J_{(\lambda-n+r+1)}$ ammette in esso una molteplicità $(d + m - n, d; d - r, d - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m, 0, \dots, 0; 0, 0, \dots, 0)_{d-r}$, ossia $(m, n; n - r, n - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; 0, 0, \dots, 0)_{n-r}$; il luogo $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ delle tangenti in Z^* alla $J_{(\lambda-n+r+1)}$ è di dimensione $d - (r + 1)(m - n + r + 1)$ e di ordine $(m, n; n - r, n - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; 0, 0, \dots, 0)_{n-r}$. Tale varietà $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ è la $(\lambda - n + r + 1)^{\text{esima}}$ varietà Jacobiana della $F_0^{(T)}, F_1^{(T)}, \dots, F_m^{(T)}, F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$ ed è quindi anche il luogo dei punti $\left[\frac{(r + m - \lambda + 1)!}{(r - n + \lambda)! (m + n - 2\lambda + 1)!} \right]^{\text{upli}}$ della $J_1^{(T)}$. Si ha poi simbolicamente: $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)} = \Omega \Psi J_1 = \Psi \Omega J_1$, purchè alla c di Ψ si attribuisca il valore $n - r$.

Se invece il punto Z^* è un punto generico dello spazio $[n]$, allora la $J_{(\lambda-n+r+1)}$ ammette in esso la molteplicità $(d + m - n, d; d - r, d - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m, 0, 0 \dots 0; 1, 0, \dots, 0)_{d-r}$, ossia $(m, n; n - r, n - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; 1, 0, \dots, 0)_{n-r}$, e l'ordine della $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ luogo delle tangenti in Z^* alla $J_{(\lambda-n+r+1)}$ sarà quindi uguale a $(m, n; n - r, n - r; \eta_0, \eta_1, \dots, \eta_m; 1, 0, \dots, 0)_{n-r}^{(2)}$. La $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ poi non è la $(\lambda - n + r + 1)^{\text{esima}}$ varietà Jacobiana delle $F_0^{(T)}, F_1^{(T)}, \dots, F_m^{(T)}, F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$, ecc.

(1) Qui si applica più volte la proprietà: La funzione $(m, n; c, c; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c$, quando è $0 < c \leq \min(m, n)$, $p_m = q_n = 0$, è identicamente uguale a $(m - 1, n - 1; c - 1, c - 1; p_0, p_1, \dots, p_{m-1}; q_0, q_1, \dots, q_{n-1})_{c-1}$.

Per brevità si omette la dimostrazione; del resto è facile trovarla, quando si pensi che la funzione $(m, n; c, c; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c$ si può scrivere sotto forma d'un conveniente determinante di ordine $(m + n - 2c)$, tenendo conto della 1^a proposizione del § 7 della mia citata Memoria.

Nel seguito del presente Lavoro non si accennerà in quali luoghi occorra tener conto di questa proprietà della funzione $(m, n; c, c; p_0, p_1, \dots, p_m; q_0, q_1, \dots, q_n)_c$.

(2) Questi risultati sulle varietà Jacobiane nel caso particolare $\lambda = m = n - r$ costituiscono un teorema della citata Nota del Lorenzola.

Osservazioni. — Per chiarir meglio alcune delle precedenti asserzioni bisogna ricorrere all'interpretazione analitica. Essendo z_0, z_1, \dots, z_d le coordinate omogenee di punto nello spazio fondamentale $[d]$ e indicando pure con $F_i = 0$ ($i = 0, 1, \dots, d + m - n$) l'equazione della F_i , allora la $J_{(\lambda-n+r+1)}$ è rappresentata analiticamente coll'annullare tutti i minori di ordine $d - r + 1$ contenuti nella matrice di $d + m - n + 1$ linee e di $d + 1$ colonne $\left\| \frac{\partial F_i}{\partial z_k} \right\|$ ($i = 0, 1, \dots, d + m - n; k = 0, 1, \dots, d$).

Indicando pure, per semplicità, con z_0, z_1, \dots, z_d le coordinate del punto Z^* e pensando le y_0, y_1, \dots, y_d come coordinate omogenee correnti di punto, allora, se si dà il primo caso, ossia se Z^* è un punto generico (e quindi non giacente nello spazio $[n]$), la $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ è rappresentata analiticamente coll'annullare tutti i minori di ordine $d - r + 1$ contenuti nella matrice $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$, dove col simbolo $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$ si è indicata la matrice $\left\| \nabla_{n_i}^{(y;z)} \frac{\partial F_i}{\partial z_k} \right\|$, ossia $(1) \left\| \frac{\partial}{\partial z_k} \nabla_{n_i}^{(y;z)} F_i \right\|$ ($i = 0, 1, \dots, d + m - n; k = 0, 1, \dots, d$), quando però si fa la convenzione di porre $\eta_{m+1} = \eta_{m+2} = \dots = \eta_{d+m-n} = 0$.

Non vi è alcun dubbio che la $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ sia la $(\lambda - n + r + 1)^{sima}$ varietà Jacobiana delle $F_0^{(r)}, F_1^{(r)}, \dots, F_m^{(r)}, F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$, perchè vale:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial y_k} \nabla_{n_{i+1}}^{(y;z)} F_i &= \frac{1}{(\eta_i + 1)!} \frac{\partial}{\partial y_k} [\Delta_{(y;z)}]^{n_i+1} F_i = \frac{1}{\eta_i!} [\Delta_{(y;z)}]^{n_i} \frac{\partial}{\partial y_k} \Delta_{(y;z)} F_i = \\ &= \nabla_{n_i}^{(y;z)} \frac{\partial}{\partial z_k} F_i. \end{aligned}$$

Se invece si dà il 2° caso, cioè Z^* è un punto generico del dato spazio $[n]$, è lecito supporre che una delle z_0, z_1, \dots, z_d (coordinate di Z^*) p. es. la z_d per fissare le idee sia diversa da zero, e allora la $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ è rappresentata analiticamente (nelle coordinate correnti y_0, y_1, \dots, y_d) coll'annullare tutti i minori di ordine $d - r + 1$ contenuti nella matrice $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F, \nabla F \right\|$, dove col simbolo $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F, \nabla F \right\|$ si è indicata la matrice ottenuta dalla $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$, quando in luogo degli elementi $\frac{\partial}{\partial z_d} \nabla_{n_0}^{(y;z)} F_0, \frac{\partial}{\partial z_d} \nabla_{n_1}^{(y;z)} F_1, \dots$,

(1) Evidentemente $\nabla_{n_i}^{(y;z)} \frac{\partial F_i}{\partial z_k} = \frac{\partial}{\partial z_k} \nabla_{n_i}^{(y;z)} F_i$, ove $\frac{\partial}{\partial z_k} \nabla_{n_i}^{(y;z)} F_i$ significa che si devono porre in luogo delle z_0, z_1, \dots, z_d i valori delle coordinate del punto Z^* , quando siano state eseguite le due operazioni, $\nabla_{n_i}^{(y;z)}$, $\frac{\partial}{\partial z_k}$ (in quest'ordine), pensando le $z_0, z_1, \dots, z_d, y_0, y_1, \dots, y_d$ come $2d + 2$ variabili indipendenti.

$\frac{\partial}{\partial z_d} \nabla_{n_m}^{(y; z)} F_m, \frac{\partial F_{m+1}}{\partial z_d}, \dots, \frac{\partial F_{d+m-n}}{\partial z_d}$, appartenenti all'ultima colonna, si pongano rispettivamente $\nabla_{n_0+1}^{(y; z)} F_0, \nabla_{n_1+1}^{(y; z)} F_1, \dots, \nabla_{n_m+1}^{(y; z)} F_m, 0, \dots, 0$ ⁽¹⁾. Quindi la $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$, come si è sopra asserito, non è la $(\lambda - n + r + 1)^{\text{esima}}$ varietà Jacobiana delle $F_0^{(T)}, F_1^{(T)}, \dots, F_m^{(T)}, F_{m+1}, \dots, F_{d+m-n}$, perchè, chiamando (sempre nell'ipotesi che Z^* sia un punto generico del dato spazio $[n]$) $J'_{(\lambda-n+r+1)}$ la varietà rappresentata (nelle coordinate correnti y_0, y_1, \dots, y_d) coll'annullare tutti i minori di ordine $d - r + 1$ contenuti nella matrice $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$, risulta che la $J'_{(\lambda-n+r+1)}$ è una varietà di dimensione $d - r(m - n + r - 1)$, osservando che la $J'_{(\lambda-n+r+1)}$ si può definire anche la varietà rappresentata coll'annullare tutti i minori di ordine $d - r + 1$ contenuti nella matrice di $d + m - n + 1$ linee e di d colonne ottenuta dalla $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$ togliendo gli elementi dell'ultima colonna.

Fisica. — *Sull'effetto fotoelettrico del Selenio.* Nota del dott. CAMILLO CARPINI, presentata dal Corrispondente SELLA.

1. Molti sperimentatori hanno ricercato l'influenza della temperatura sulla resistenza del Selenio, sia all'oscuro, sia esposto alla luce. Così l'Hittorf ⁽²⁾ notava che la resistenza del Selenio va continuamente diminuendo col crescere della temperatura fino a 210° oltre il quale punto aumentava bruscamente. Draper e Moss ⁽³⁾ dimostrarono che non sempre questa legge è verificata; che cioè esistono anche alcune varietà di Selenio in cui la resistenza aumenta coll'aumentare della temperatura. Conclusioni analoghe trassero dalle loro ricerche il Siemens ⁽⁴⁾, il Mercadier ⁽⁵⁾, il Bidwell ⁽⁶⁾, il Pochettino ⁽⁷⁾

(1) Questa rappresentazione analitica della $J_{(\lambda-n+r+1)}^{(T)}$ si può ottenere facilmente, quando per mezzo di considerazioni algebriche e analitiche si trasformino in determinanti l'espressioni, che si ricavano applicando l'operazione $\Delta_{(y; z)}$ a quei minori di ordine $d - r + 1$ appartenenti alla matrice $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$, che contengono elementi dell'ultima colonna di questa matrice $\left\| \frac{\partial}{\partial z} \nabla F \right\|$.

(2) Pogg. Ann., t. LXXXIV, pag. 214.

(3) Proc. roy. irish. Ac., 1873: *Nature*, 1875.

(4) Pogg. Ann., 159, 117, 1876.

(5) Journal de Physique, 1904.

(6) Phil. Mag., 31, 251, 1891.

(7) Rend. Acc. Lincei, 1° sem. 1902, pag. 286.

ed il Ruhmer (¹). Perciò il Selenio può presentare un comportamento, rispetto alla temperatura, molto variabile, e ciò dipende dalla sua costituzione instabile per le diverse forme allotropiche non ancora troppo bene conosciute, che non permettono di definire bene la costituzione del Selenio che si esamina.

In tutte queste diverse ricerche pare che nessuno si sia posto il quesito di sapere che cosa succede dell'effetto fotoelettrico col variare della temperatura. Il Pochettino, per risolvere la quistione sollevata dal Bidwell, il quale per spiegare l'effetto fotoelettrico, ammise che la luce determina la formazione di seleniuri conduttori, che poi all'oscurità si decompongono nuovamente, studiò l'intensità dell'effetto fotoelettrico di una cellula Richard Müller-Uri alla temperatura dell'ambiente ed alla temperatura dell'aria liquida. Alla temperatura ordinaria ottenne come effetto fotoelettrico:

$$\frac{r - r_1}{r} = \frac{31000 - 18000}{31000} = 0,4.$$

Alla temperatura dell'aria liquida bollente invece:

$$\frac{r - r_1}{r} = \frac{2600 - 1900}{2600} = 0,3.$$

L'effetto esiste dunque a questa bassa temperatura ma leggermente affievolito: dal che sembrò improbabile l'ipotesi del Bidwell, compiendosi una reazione chimica a bassa temperatura con difficoltà. Se però le determinazioni del Pochettino conducono ad ammettere una variazione molto piccola dell'effetto fotoelettrico passando a temperature basse, rimane aperta la questione di quello che avvenga a temperature elevate e di essa mi sono occupato nella presente ricerca.

Il dispositivo da me adoperato fu il seguente. Un ponte universale di Siemens mi permetteva di misurare resistenze di oltre 15000 ohm, con l'approssimazione dell'1 %. La corrente che attraversava la cellula era quella di una pila normale del tutto costante, che chiudevo solo al momento dell'osservazione. Il galvanometro adoperato fu un Despretz-D'Arsonval sufficientemente sensibile. La cellula al Selenio era posta sul fondo d'una cassetta rettangolare di latta, chiusa sul davanti da un vetro per impedire che correnti d'aria ne alterassero la temperatura. Tale cassetta penetrava nell'interno di un'altra cassetta piena d'acqua, che poteva esser posta in ebollizione riscaldando il fondo con un becco Bunsen. Un termometro, diviso in decimi, penetrava nell'interno della prima cassetta, mediante un tappo di sughero adattato in un foro del vetro, e segnava così la temperatura della cellula.

(¹) Phys. Zeits., 1901-1902.

Un setto nero di grosso cartone scorrente fra due ghiere saldate sul fronte della cassetina più ampia serviva ad oscurare la cellula o porla alla luce. Si sperimentava in una stanza completamente dipinta a nero, perchè la luce diffusa non venisse con i suoi effetti a sovrapporsi all'effetto principale prodotto dalla luce di una lampada Hefner-Alteneck ad acetato di amile. Ho preferito questa luce a quella d'una candela, sia per la sua regolarità, sia perchè, come è noto, le radiazioni maggiormente attive sono le gialle ⁽¹⁾.

Le esperienze del Majorana ⁽²⁾ e del Ruhmer ⁽³⁾ hanno dimostrato che i fenomeni fotoelettrici del Selenio non si compiono con grande rapidità: risulta però più rapida la diminuzione di resistenza nel passaggio dalla oscurità alla luce, che il ritorno alla resistenza primiera nel passaggio inverso. La resistenza diventa pressochè costante dopo 5' nel 1° caso, e dopo 15' nel secondo. Perciò nelle misure ho sempre aspettato 5' o 15' a seconda del caso, prima di compiere la lettura della resistenza. La durata di 5' d'illuminazione non portava alcun aumento di temperatura della cellula, come verificai con il termometro annesso.

Ad una stessa temperatura le osservazioni furono fatte alternativamente alla oscurità ed alla luce per vedere se la cellula riprendesse sempre la medesima resistenza: quindi ogni osservazione all'oscuro mi è servita due volte per il calcolo dell'effetto fotoelettrico.

Le cellule su cui ho sperimentato sono di due specie: una prima cellula è di quelle fabbricate dal Müller-Uri: altre quattro sono state fatte da me avvolgendo sopra tavolette di lavagna (cm. 3 per 2) due filini di rame che corrono paralleli alla mutua distanza di mm. 0,7. Nel fabbricare tali cellule ho usato una stufetta per riscaldare le tavolette di lavagna alla temperatura di 220° ed un bagno di paraffina a 190° ove la cellula, opportunamente protetta, veniva lasciata a lungo perchè la cristallizzazione del Selenio fosse riuscita.

Prima di intraprendere una ricerca sistematica del fenomeno, volli accertarmi se tra l'effetto fotoelettrico alla temperatura ambiente e quello alla temperatura dell'acqua bollente, vi fosse una variazione sensibile: ed intorno a questa prima parte del mio lavoro riferisco ora.

La cellula Müller-Uri fu assoggettata a diversi passaggi dalla temperatura ambiente alla temperatura dell'acqua bollente, e ciò per persuadermi che il fenomeno osservato non fosse da attribuirsi a qualche causa occasionale, ed anche per vedere se la cellula si comportasse sempre alla stessa maniera. Riporto nella seguente tabella le osservazioni fatte nelle successive

(1) Minchin. Phil. Mag., 31, 207, 1891.

(2) Rend. Acc. Lincei, 1° sem. 1894, pag. 183.

(3) Loc. cit.

temperature: l'effetto fotoelettrico corrispondentemente segnato è la media di molte determinazioni concordanti.

TABELLA I.

Temperatura	Resistenza all'oscuro	Resistenza alla luce	Effetto fotoelettrico
8,20	27300	18450	0,324
96,30	3200	2990	0,065
12,22	19240	13430	0,302
96,84	3650	3380	0,073
0,00	29960	19500	0,349
96,40	3270	3045	0,069

Da essa appare evidente che passando da una temperatura media di 7° ad una temperatura media di 96°, l'effetto fotoelettrico varia da 0,32 a 0,07, cioè una variazione media di 0,003 per ogni grado.

Le osservazioni fatte sulle cellule da me costruite confermano tutte il risultato precedente, quantunque esse presentassero una resistenza molto più grande della cellula Müller-Uri. Naturalmente l'effetto fotoelettrico alla medesima temperatura non sarà più quello di prima, poichè varia con la specie di Selenio adoperato e col modo di costruzione della cellula. Riporto qui la storia di una delle quattro cellule.

TABELLA II.

Temperatura	Resistenza all'oscuro	Resistenza alla luce	Effetto fotoelettrico
10,00	137000	109000	0,205
98,80	19590	18290	0,066
11,20	128000	93000	0,273
98,80	19400	18000	0,072
9,80	151000	114000	0,245
98,20	19500	18100	0,074
10,40	135000	99000	0,266

Quantunque la resistenza alla temperatura ambiente si trovi sufficientemente variabile da caso a caso, pure l'effetto fotoelettrico non è sensibilmente variato. Risulta che alla temperatura media di 10° l'effetto fotoelettrico è di 0,247, mentre a 98° è di 0,070, cioè abbiamo una variazione media di circa 0,002 per ogni grado.

Per le altre cellule ho avuto i seguenti risultati medi:

Cellula n° 3. Temp. 12°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{157000 - 112000}{157000} = 0,223.$$

Temp. 97°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{32700 - 30000}{32700} = 0,082.$$

Variazione media per grado: 0,002.

Cellula n° 4. Temp. 10°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{132000 - 96200}{132000} = 0,271.$$

Temp. 98°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{18700 - 17300}{18700} = 0,075.$$

Variazione media per grado: 0,002.

Cellula n° 5. Temp. 9°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{142000 - 109000}{142000} = 0,232.$$

Temp. 98°

$$\text{Effetto fotoelettrico} = \frac{20100 - 18700}{20100} = 0,069.$$

Variazione media per grado: 0,002.

Mi pare dunque si possa concludere che l'effetto fotoelettrico del Selenio, nelle condizioni almeno da me adoperate, varia notevolmente con la temperatura nell'intervallo 0° e 100°, e precisamente diminuisce col crescer della medesima.

2. Alcuni sperimentatori come il Rosse ⁽¹⁾, l'Adams ⁽²⁾, il Siemens ⁽³⁾, l'Hopius ⁽⁴⁾ ed il Ruhmer ⁽⁵⁾, si sono occupati di conoscere come l'effetto fotoelettrico varii con la intensità della luce. Il Ruhmer, adoperando una lampada ad arco, traccia alcune curve ad andamento iperbolico, dalle quali si può dedurre la resistenza della cellula in funzione dei Lux, distinguendo così due specie di Selenio; il Selenio tenero, molto sensibile ad una piccola illuminazione, ed il Selenio duro sensibile invece per forti illuminazioni.

(1) Phil. Mag., (4), XLVII, 161.

(2) Proc. Roy. Soc., 23, 535, 1875.

(3) Pogg. Ann., 159, 117, 1876.

(4) Journal de la Soc. Phys. chim. russe, n° 7, 1903.

(5) Phys. Z., 1902, n° 20.

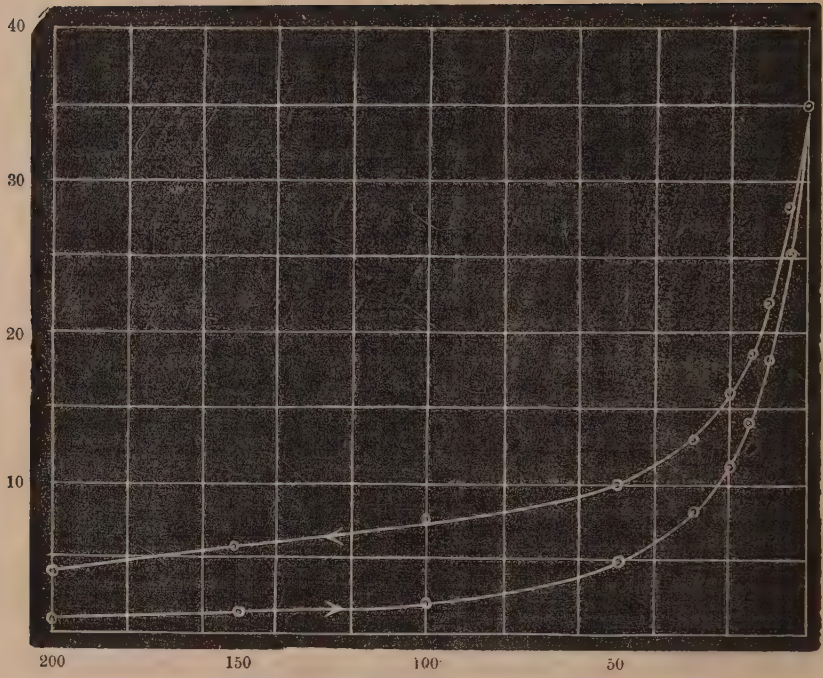


FIG. 1.

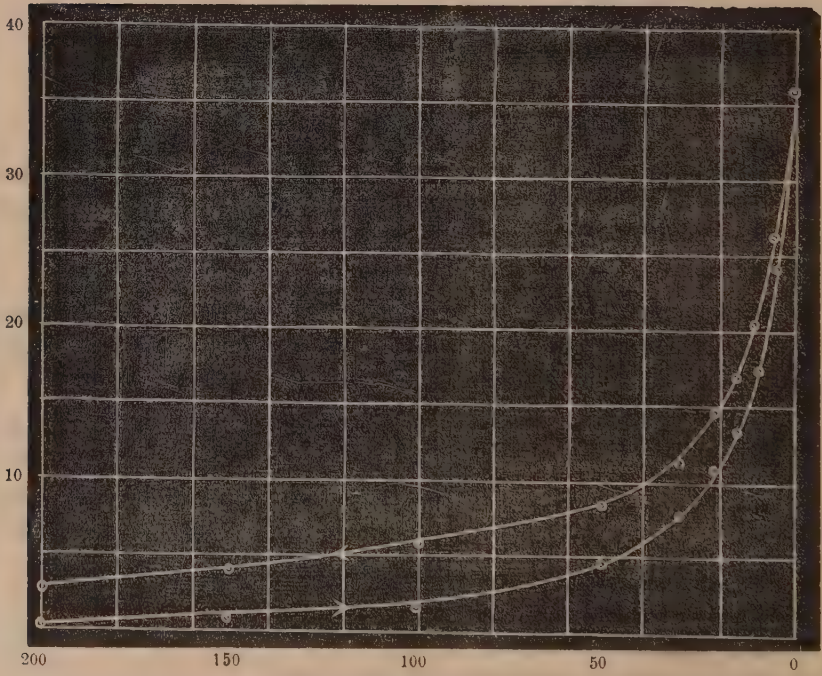


FIG. 2.

Ho voluto vedere che cosa succede di tali curve quando l'intensità luminosa varii da un *minimum* ad un massimo e poscia ritorni al minimo precedente. A questo scopo facevo scorrere la lampada ad acetato di amile lungo un asse orizzontale della lunghezza di m. 2, situato normalmente alla finestra della cellula, e soffermandomi sempre per un medesimo tempo, in alcune

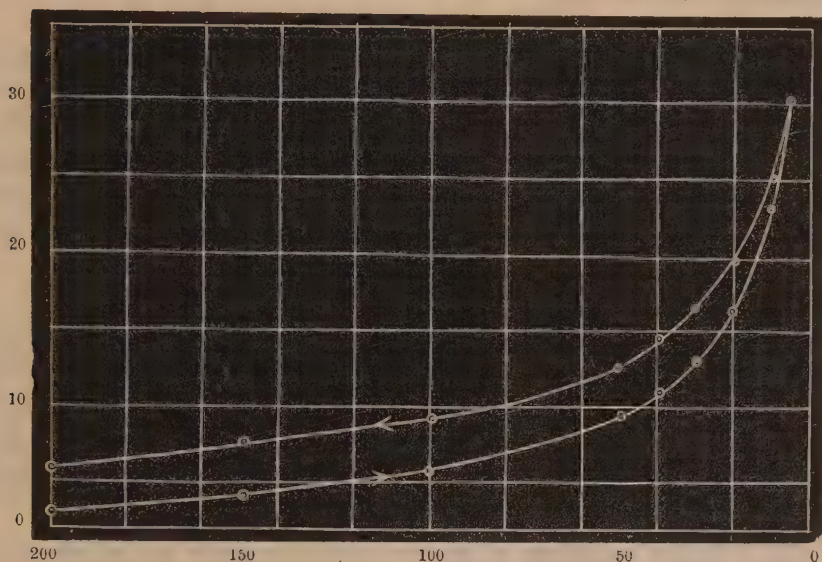


FIG. 3.

posizioni intermedie, nelle quali misuravo il valore della resistenza alla fine di detto tempo. Come era da attendersi, la curva di ritorno non coincideva con quella di andata: dal che rimane confermato che la rapidità con cui il Selenio modifica la sua resistenza è diversa a seconda che passa da uno stato di illuminazione minore ad uno maggiore, ovvero il viceversa. La fig. 1 mostra ad es. come varia la conducibilità colla distanza della lampada dalla cellula stessa, essendosi quest'ultima misurata sempre dopo 3' di fermata della lampada nelle posizioni cm. 200, 150, 100, 50, 30, 20, 15, 10, 5, 0.

I due rami della curva si vanno avvicinando crescendo la durata della illuminazione: così ad es., dopo 5' di illuminazione si ottiene la curva fig. 2, che mostra i due rami più avvicinati.

Ma nemmeno dopo 20' per ogni singola osservazione nel ritorno si riesce ad ottenere la coincidenza delle due curve, come mostra la fig. 3. E ciò dimostra per altra via come i fenomeni fotoelettrici del Selenio si compiono con molta lentezza.

Fisica. — *Radioattività dei fanghi di diverse sorgenti minerali del Lazio* ⁽¹⁾. Nota del dott. C. FELICIANI, presentata dal Corrispondente A. SELLA.

Uno studio sistematico sulla radioattività dei prodotti delle sorgenti minerali, termali e fredde, è certo non privo d'interesse anche dal punto di vista fisico, perchè potrebbe condurci alla conoscenza di tutte le sostanze radioattive che fan parte della crosta terrestre e del loro modo di distribuzione. Uno studio siffatto, perchè possa riuscire completo, dovrebbe essere intrapreso presso le sorgenti stesse, dove può essere misurata l'attività delle acque e dei gas che escono dal suolo, nonchè l'emanazione radioattiva dell'aria circostante la sorgente.

Nell'impossibilità di recarmi sul posto delle diverse sorgenti minerali del Lazio, mi sono procurato i fanghi delle medesime, come quelli che contengono quasi sempre le sostanze attive disciolte dalle acque nel loro percorso sotterraneo. Man mano che essi mi giungevano, venivano esposti al sole in capsule di vetro o di porcellana, e dopo essiccati venivano ridotti in polvere finissima.

L'elettrometro impiegato in queste ricerche è quello molto semplice e comodo, in uso nell'Istituto fisico di Roma ⁽²⁾. Come isolante scelsi la *pecete*, che ho trovato migliore, in questo ufficio, della paraffina e dello zolfo.

La campanina dell'elettrometro poggiava sopra un sostegno e immediatamente al di sotto di essa scorreva su due guide un piattello metallico di 10,5 cm. di diametro, nel quale ponevasi la sostanza da esaminare. La distanza fra i due piatti era di 29 mm.

Un cannocchiale con micrometro posto in vicinanza permetteva di vedere la caduta della fogliolina carica, fra due divisioni fisse del micrometro, alla prima delle quali corrispondeva il potenziale di 150 e alla seconda di 137 volts; per cui la caduta era di 13 volts. Come si vede, rimanendo qui costante la caduta di potenziale, ciò che variava era il tempo; metodo incomodo ma più esatto per misura di paragone.

La sostanza campione, alla cui attività ho riferito quella dei fanghi era una piccola quantità di nitrato di uranio dal peso di gr. 1,369 distribuita uniformemente in un piattello metallico del diametro di cm. 8,1. Il fango che veniva volta per volta posto sul piattello era sempre del peso di gr. 10.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto fisico della R. Università di Roma.

⁽²⁾ Rendiconti Accad. dei Lincei 1904, 2° semestre, fasc. 3°, pag. 156.

L'elettrometro aveva una tenuta assai buona, occorrendo un periodo di 15 ore circa perchè la fogliolina cadesse di un millimetro. Ogni giorno venivano fatte misure di dispersione nell'aria, e per tre mesi (maggio, giugno, luglio) non ho notato differenze sensibili. Solamente ho trovato spesso delle piccole variazioni durante il giorno, come si può vedere dai seguenti numeri, media di molte misure fatte negli intervalli di tempo:

	8 ^h - 12 ^h	12 ^h - 16 ^h	16 ^h - 20 ^h
tempo di caduta	2 ^h 24'	2 ^h 30'	2 ^h 24'

Si comprende facilmente come veniva misurata l'attività sapendo che questa è inversamente proporzionale al tempo di caduta.

CIVITAVECCHIA (Sorgenti: Ficoncella, Taurina e Cannetaccio).

Le sorgenti che fin dall'antico godono fama per le loro proprietà terapeutiche, sono la Ficoncella e la Taurina. Le acque della prima scaturiscono dal suolo con una temperatura di 55°, quelle della seconda con una temperatura di 38°. Di altre due sorgenti termali, poste in vicinanza, ci furono spediti i fanghi, l'una detta Cannetaccio e l'altra Ficoncella, distinta dalla precedente, che è unica ad alimentare lo stabilimento. La temperatura di queste ultime due è di 38°. Tutte queste acque sono salino-solforose.

Diamo qui i valori dell'attività di questi fanghi, avvertendo che tutti vanno riferiti al valore 10,000 assunto per l'attività del nitrato di uranio.

Nitrato di uranio	10,000
Sorg. Ficoncella (alim. dello stabilimento)	31
" Taurina	24
" Cannetaccio	27
" Ficoncella (presso l'antica vasca traiana)	21

TOLFA (Sorgenti: Bagnarello, Caduta e Solfatara).

Le acque di queste sorgenti sono, come le precedenti, salino-solforose, la loro temperatura è di 42° per la sorgente Caduta, 40° per la sorgente Bagnarello e 24° per la Solfatara.

Attività:

Sorg. Bagnarello	21
" Caduta	10,5
" Solfatara	7,5

CANINO (Bagno di Musignano).

L'acqua di questa sorgente termale sgorga alla base meridionale dei Monti di Canino a m. 141 sul livello del mare.

Essa ha una temperatura di 35° e tiene disciolte molte sostanze minerali come carbonati, solfati, cloruri di calcio e di magnesia, ossido di ferro, ioduro di sodio ecc.

Attività: Bagno di Musignano 29,3

Dopo questi, presi in esame anche i fanghi di sorgenti fredde, ed ecco i risultati che ottenni:

FERENTINO (Sorgente solfurea).

Le acque di questa sorgente sono fortemente acidulo-solforose e sgorzano con una temperatura costante di 18°.

Attività: Sorgente solfurea 9,5

TERRACINA (Sorgente solfurea e sorgente ferrata).

Le acque di queste due sorgenti scaturiscono dagli scogli calcarei che si elevano sulla spiaggia, e sono così prossime al mare, che spesso le grandi onde marine giungono a lambire le sorgenti. Esse sono fredde e tengono disciolti molti solfuri e solfati di cui sono ricchi anche i sedimenti.

Attività:

Sorg. solfurea	5,6
" ferrata	9,7

Dalla stessa città mi procurai anche alcuni sedimenti delle acque delle paludi pontine, sedimenti raccolti in località lontane fra loro.

Attività:

Pantano dell'inferno	10,5
" delle grotte	12,6
" di Tabio	20

BRACCIANO (Sorgente Acquacetosa).

I fanghi di questa sorgente fredda (poligono militare) contengono in grande quantità ossido di ferro, che viene in gran parte depositata e forma delle estese e grosse incrostazioni intorno alla sorgente.

Attività:

Sorgente Acquacetosa	7,5
Altra sorgente poco discosta dalla prima	5,3

ROMA (Sorgente Acqua santa).

I fanghi di queste acque minerali fredde contenenti anch'esse del ferro, furono raccolti nella grande vasca di forma ellittica e mi han dato il seguente valore per la

Attività:

Sorgente Acqua santa	12,6
----------------------	------

A 30 m. circa dalla vasca corre un largo fosso sui cui fianchi scaturiscono diverse piccole sorgenti; raccolto il sedimento di una di queste si è trovato:

Sorgente del fosso	5,3
--------------------	-----

Dal raffronto di tutti questi numeri fra loro, si scorge subito che in generale i fanghi delle sorgenti calde hanno un'attività maggiore di quelle fredde; però si noti come i sedimenti delle paludi pontine hanno un'attività superiore a quella delle sorgenti fredde e qualcuno, come il pantano di Tabio, quasi uguale a quella dei fanghi delle sorgenti calde. Inoltre si deve notare che non c'è un legame fra l'attività e la temperatura, perchè vediamo che la sorgente di Bagnarello presenta un'attività che è precisamente il doppio di quella della sorgente Caduta, sebbene la temperatura di questa sia superiore; così pure i fanghi del Bagno di Musignano hanno un'attività quasi uguale a quella della sorgente Ficoncella, sebbene la loro temperatura differisca di 20° circa.

RADIOATTIVITÀ INDOTTA.

Per conoscere qualcuna delle sostanze attive contenute nei fanghi, ho fatto delle misure di radioattività indotta.

A questo scopo ho scelto alcuni dei fanghi più attivi: Ficoncella, Taurina e Bagnarello, e mi sono servito di un'elettrometro simile al primo, ma di dimensioni un po' maggiori.

Una lamina di stagnola mantenuta ad alto potenziale negativo e ben chiusa sotto una campana di vetro, veniva esposta per tre giorni ad una discreta quantità di fango pulverulento e poi, portata nel piattello dell'elettrometro, si osservavano i diversi tempi di caduta delle foglioline fra due divisioni del micrometro per il periodo di due giorni circa.

Ecco i valori ottenuti, presa come 100 l'attività iniziale:

Sorg. Ficoncella		Sorg. Taurina		Sorg. Bagnarello	
Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività
0 ^h	100	0 ^h	100	0 ^h	100
0,2	87	0,2	56	0,2	77
0,37	77	0,55	51	0,43	62
0,6	61	1,5	36,6	0,91	51
0,9	56	2,85	24	1,0	46,7
1,43	46	6,93	19,6	1,3	43
2,0	43	7,57	18,4	1,65	31
2,7	37	9,1	17,3	2,0	29,3
8,48	26	10,3	16,0	3,43	24,0
8,93	24	23,73	7,4	8,37	17,3
9,60	22	24,45	7,0	11,37	14,3
10,4	20	26,15	5,6	25,93	4,4
24,78	9,1	30,93	3,3	26,81	4,0
25,5	8,6	50,20	1,2	31,05	2,7
26,2	7,1			32,25	2,0
32,2	5,7				
34,15	4,0				
48,0	1,5				

Con questi valori ho tracciato delle curve (fig. 1) prendendo per ascissa i tempi e per ordinate l'attività ⁽¹⁾. Da esse rilevasi che nel primo tratto la caduta dell'attività è rapida e poi dopo un certo tempo compreso fra 1^h 25' e 1^h 40' le curve hanno un andamento che si avvicinano molto a quelle della radioattività indotta del torio, la quale, come è noto, cade della metà in 11 ore. Pertanto noi potremo dividere le curve in due tratti ben distinti; nel 1° la caduta rapida è dovuta probabilmente alla attività indotta del radio, contenuto nel fango, la quale, come si sa, cade della metà in 28'. Nel caso nostro osservando i primi tratti delle curve si vede che l'attività indotta cade della metà in un tempo un po' maggiore (questa differenza è piccolissima per la sorgente Taurina), ma non bisogna dimenticare che qui il fenomeno si complica per la presenza del torio e forse anche di altre sostanze.

Eliminando il primo tratto delle curve (e partendo per la sorgente Ficoncella da 1^h 26', per la Taurina da 1^h 31' e per la sorgente Bagnarello

(¹) Affinchè le curve non venissero troppo serrate fra loro con scapito della chiarezza, ognuna è spostata dalla precedente di una quantità uguale rispetto ai due assi coordinati.

da 1^h39') ho calcolato per il secondo tratto, col metodo dei minimi quadrati, il valore della costante radioattiva λ data dalla formola

$$I_t = I_0 e^{-\lambda t}$$

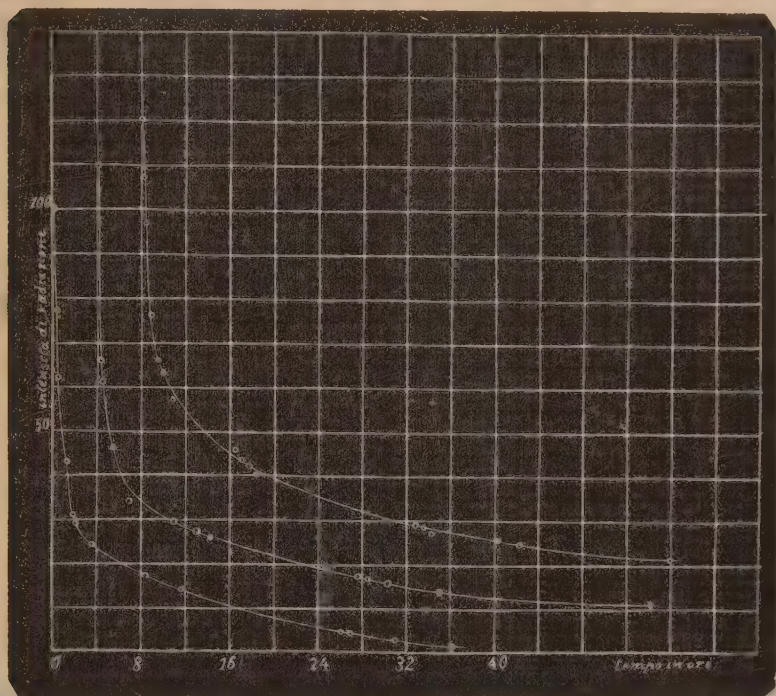


Fig. 1.

ed ho trovato, prendendo per unità di tempo il minuto primo, per il

fango della sorgente Ficoncella	$\lambda = 0,00116$
" " " Taurina	$\lambda = 0,00107$
" " " Bagnarello	$\lambda = 0,00138$

Ora questi numeri sono abbastanza concordanti col valore della costante dell'attività indotta del torio, che è 0,0011 ⁽¹⁾.

Dopo di ciò credo di poter asserire che fra le sostanze attive contenute in questi tre fanghi diversi, sono compresi certamente il torio e probabilmente anche il radio.

In ultimo ho voluto vedere come varia l'attività indotta di una dei fanghi per esposizioni di diversa durata della lamina di stagnola, ed ho ottenuto i seguenti valori:

⁽¹⁾ Questo valore è stato ricavato nello stesso modo dai numeri dati dal Rutherford a pag. 257 del suo volume: *Radio-activity*.

SORGENTE FICONCELLA.

3 giorni		17 ore		6 ore		1 ora		20 minuti p.	
Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività
0 ^h	100	0 ^h	71	0 ^h	24	0 ^h	15	0 ^h	8,6
0,2	87	0,27	69	0,43	22	0,63	12	0,75	6,4
0,37	77	1,31	31	0,9	21	1,35	9,7	1,6	2,7
0,61	61	2,0	28,6	1,33	18,4	6,13	6,4	2,53	2,3
0,91	56	2,4	27,0	1,9	14,3	8,0	5,1	6,7	2,0
1,43	46	2,8	22,3	17,15	6	24,47	1,7		
2,0	43	8,65	15,7	17,87	5,6	25,47	1,4		
2,7	37	24,75	4,3	18,67	4,7				
8,48	26	25,8	3,0	25,05	1,8				
8,93	24	26,9	1,4						
9,60	22								
10,4	20								
24,78	9,1								
25,5	8,6								
26,2	7,1								
32,2	5,7								
34,15	4,0								
48,0	1,5								

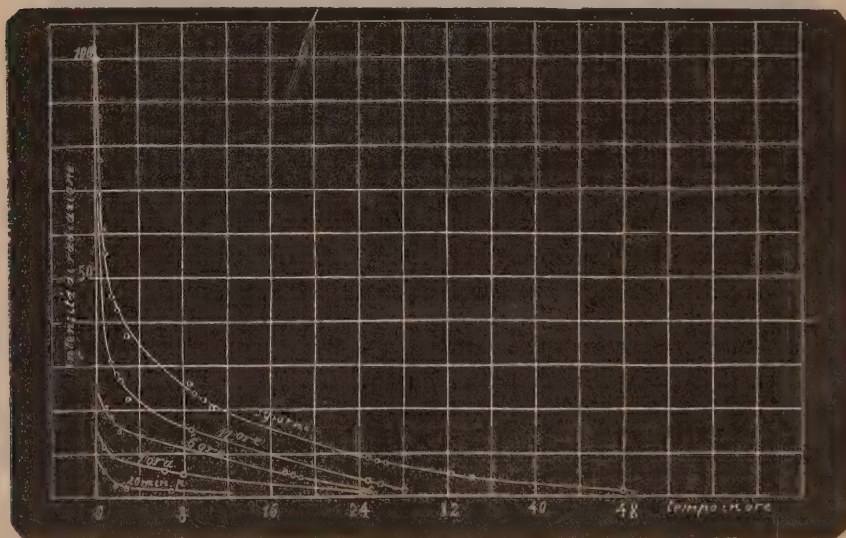


FIG. 2.

Dalle curve (fig. 2) tracciate con questi numeri si rileva oltre ad una maggiore intensità dell'attività indotta per una maggior durata di esposi-

zione, anche una rapida caduta di quest'attività nel 1° tratto delle curve relative a lunghe esposizioni; assai debole è invece nelle altre. Ciò è dovuto probabilmente all'attività indotta del radio, grande nel 1° caso, debolissima nel 2°. Inoltre si vede come nelle prime curve da un certo punto in poi la caduta dell'attività indotta segue con buona approssimazione quella del torio; le altre invece, stante il grado bassissimo di attività, non ci permettono di affermar ciò con nessuna sicurezza.

Fisica. — *Influenza degli orli sulla capacità elettrostatica di un condensatore.* Nota del dott. R. MAGINI, presentata dal Corrispondente BATTELLI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisica terrestre. — *Sismoscopio a doppio pendolo orizzontale per terremoti lontani.* Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Socio BLASERNA.

È ben nota l'utilità che i semplici sismoscopî possono avere anche in Osservatori di prim'ordine, per quanto forniti di sismografi sensibilissimi. Anzitutto essi richiamano lì per lì l'attenzione sull'avvenimento d'una scossa, e così l'osservatore può sorvegliare il funzionamento degli strumenti durante la stessa e istituire speciali osservazioni; in secondo luogo servono a far scattare il meccanismo della grande velocità nei sismografi fin dal principio d'ogni movimento sismico, e così permettono uno studio particolareggiato del medesimo sulle zone di carta svoltesi con rapidità.

I moderni sismoscopî installati da qualche anno nel R. Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa, da me diretto, indicano continuamente numerosissime scosse, sia vicine che lontane avvenute in Italia ed anche in regioni estere relativamente non troppo distanti, quali la Dalmazia, la Grecia, la Bosnia, ecc. Però qualche sismoscopio, e soprattutto il *tremitoscopio*, è in grado d'indicare talora il passaggio d'onde sismiche provenienti da distanze ben maggiori, per es., di migliaia e migliaia di chilometri. Ma bisogna aggiungere che ciò non avviene troppo di frequente, poichè sembra che siffatti sismoscopî non siano capaci d'essere influenzati dal passaggio d'onde sismiche dovute ai lontanissimi terremoti. Ora non è niuno che non veda l'utilità che si avrebbe dall'essere sempre avvisati anche dell'arrivo di siffatte onde, sia per eseguire misure ed osservazioni speciali durante il loro passaggio, sia

per poter con più facilità ritrovare sulle zone dei sismografi la loro registrazione, talora così insignificante da passare inosservata. Convinto di ciò, ho pensato di costruire un sismoscopio, destinato esclusivamente ai terremoti lontanissimi; e siccome l'esperienza ha provato che i pendoli orizzontali, beninteso dotati di sufficiente sensibilità, sono in special modo adatti a registrarli, così la mia scelta è caduta su quest'ultimi ⁽¹⁾.

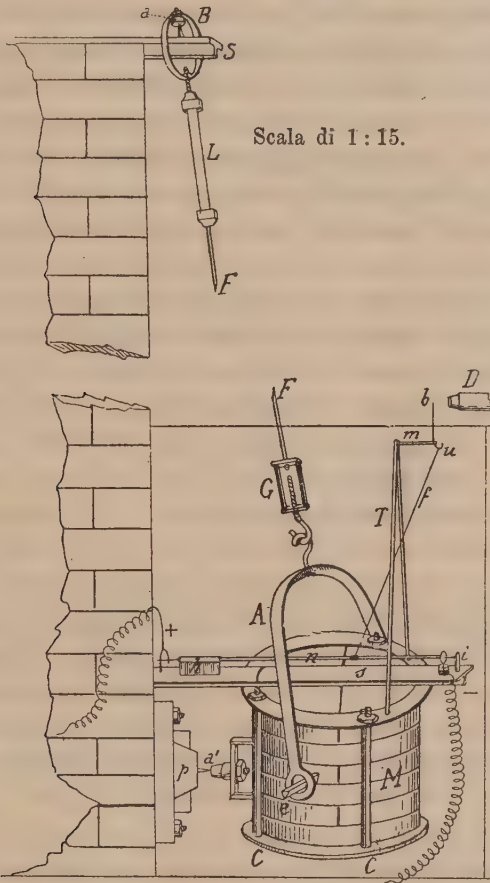
Però, pensando che la delicatezza di questo sismoscopio avrebbe dovuto sorpassare di molto quella dei sismografi (nei quali s'ha da fare con gli inevitabili attriti delle leve moltiplicatrici e quelli della registrazione meccanica, sia pure a nerofumo) così ho cercato d'accrescerla notevolmente accoppiando due pendoli orizzontali, dei quali uno avesse una massa grandissima e l'altro piccolissima, e che quest'ultimo servisse a moltiplicare notevolmente, e senza attriti apprezzabili, i movimenti del primo ⁽²⁾. Il nuovo strumento, rappresentato dalla figura, si trova già in esperimento da più di un anno all'Osservatorio di Rocca di Papa, e precisamente sospeso alla colonna centrale (del diametro di metri $1\frac{1}{2}$) del pilastro sismico il quale ha un diametro di metri 5 ed è fondato direttamente sulla lava.

Il primo pendolo orizzontale ha una massa di 200 kg. di forma cilindrica e composta di 12 mezzi dischi di piombo, tenuti insieme da due robusti cerchi di ferro e tre chiavarde C. La massa M è attraversata da una sbarra triangolare d'acciaio *e* che sporge dalle due parti, ed è ivi sostenuta dalla grossa fascia di ferro ricurva A, in modo che i punti d'attacco funzionino come la sospensione d'una bilancia, e che lo spigolo inferiore della sbarra *e* corrisponda un po' al di sopra del centro di gravità della massa. Infine, la fascia A è sostenuta pel suo punto di mezzo, e per l'intermediario d'una specie d'arganetto G, da una verga di ferro F la quale pende da un sostegno di ferro S, fissato alla sommità della colonna. E poichè la verga F, tanto per il suo notevole diametro (d'altronde indispensabile) quanto per la sua lunghezza relativamente tenue (c. 4 metri) non sarebbe stata troppo fles-

(1) Già fin dal 1895 il Grablovitz aveva costruito una coppia di pendoli orizzontali ad allarme elettrico; ma la loro sensibilità era limitata ed affatto insufficiente per i terremoti lontani più o meno lievi. (Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. I. pag. 12, e vol. II pag. 47).

(2) All'accoppiamento di due pendoli orizzontali pensò già lo Stiattesi nel 1902 (*Spoglio delle Osservazioni Sismiche dall'agosto 1901 al 31 luglio 1902*, pag. 11. — Boll. Sismogr. dell'Osserv. di Quarto-Castello, ecc., Mugello, 1902); ma la disposizione da lui adottata è affatto diversa dalla nostra. Infatti, egli fece uso d'un colossale pendolo orizzontale rigido, sospeso a due punte e senza massa. Al posto di quest'ultima si trovava una terza punta, alla quale era agganciato un altro pendolo consimile, gravato d'un peso di 500 kg. e con la punta inferiore fissa al suolo. Ma riuscì difficile e quasi impossibile di mettere in equilibrio questo sistema composto oscillante.

sibile, così a ciò è stato rimediato coll'intercalare nella sua parte superiore una lamina d'acciaio L larga 30 mm. e non più spessa di mezzo, destinata a flettersi nel senso della minore resistenza. Di più, il punto d'attacco è fatto mediante una piccola coppa d'acciaio *a* fissata a vite nell'interno dell'anello B



e poggiante sopra una robusta punta d'acciaio, la quale sporge dalla sbarra S. E siccome la chiavarda C, rivolta alla colonna, porta una specie di telaio sul quale è avvitata un'altra coppa d'acciaio consimile *a'*, e quest'ultima poggia sopra una punta aguzza sporgente dalla piastra *p*, fissa alla colonna, così si vede d'aver realizzato un vero pendolo orizzontale.

Com'è naturale, la punta superiore deve sporgere alquanto in avanti per rispetto a quella inferiore, e questa sporgenza viene regolata col far scorrere la stessa sbarra S entro apposite guide. Per far poi arrestare la massa M nella posizione voluta, è necessario di far muovere lateralmente la punta inferiore, e ciò si consegue col fare scorrere la piastra *p* entro una *culissa*

orizzontale, murata alla colonna. Andiamo ora a parlare del secondo pendolo orizzontale.

Sul davanti del cerchio superiore della massa M s'innalza verticalmente un sostegno T della forma d'un triangolo isoscele, il cui vertice porta un piccolo braccio *m* orizzontale terminante in un uncino *u*. Quest'ultimo costituisce il punto d'attacco d'un filo di seta il quale sorregge una piccola leva *n* orizzontale costituita d'un tubetto leggerissimo d'ottone (circa 2 gr.) appoggiato a destra contro un ago *i* ⁽¹⁾. Questo ago si trova all'estremità d'un grosso ferro *s*, a forma di T, incastrato solidamente nella colonna in posizione orizzontale. Ora, fintanto che la massa M resta immobile, lo è anche *u*, e perciò anche la levetta *n*; ma quest'ultima entrerà in sensibili oscillazioni non appena M (e perciò il punto di sospensione *u*) comincerà a muoversi. Va poi da sè che la punta *i* può ricevere piccoli movimenti in piano orizzontale, mediante due viti di registro, che non sono disegnate nella figura: l'uno parallelo alla sbarra *s*, ossia normale alla colonna, e l'altro in senso perpendicolare. Il primo movimento ha per effetto di tirare più o meno indietro la punta *i* per rispetto al punto di sospensione *u* e perciò di far variare il periodo oscillatorio del pendolo, mentre l'altro movimento serve a determinarne la posizione di riposo.

Per fare agire elettricamente lo strumento, dall'estremità a destra della leva *n* — e precisamente da un dischetto che porta il forellino, entro cui poggia la punta *i* — sporge in sotto un piccolo filo verticale di platino, il quale pesca costantemente entro una bacinella di mercurio, fissa alla sbarra *s* e comunicante con uno dei poli d'una batteria elettrica. E poichè l'estremità libera della leva *n* termina in un filo di platino e questo si trova nell'interno d'un arco formato da un altro filo consimile, collegato all'altro polo della batteria, così si capisce come al verificarsi d'un urto tra i due fili di platino possa chiudersi il circuito elettrico e mettersi in moto un orologio sismoscopico fermo sulle XII, il quale, oltre a dar l'ora esatta, s'incarica di far suonare un campanello d'allarme e, se vuolsi, di far funzionare altri apparati.

Naturalmente tutto lo strumento è stato sottratto all'agitazione dell'aria da una custodia a vetri, appena accennata nella figura, appoggiata alla stessa colonna e composta di tre sportelli, uno di faccia e due laterali. Il coperchio della custodia sorpassa di poco il punto di sospensione *u* e sorregge un tubo di ferro zincato il quale protegge, senza toccarla, la verga di sospensione F del grande pendolo fino al sostegno S.

Per dare un'idea della sensibilità che può raggiungere lo strumento, supponiamo che ad uno spostamento di una delle due punte, nel grande pen-

(1) Affine di rendere ancor più delicata la sospensione di questo secondo pendolo, si potrebbe sostituire all'ago *i* un altro filo di seta, come nel *pendolo a bilancia* dell'Hen-gler. (*Dingler's Polyt. Journal*, vol. 43, anno 1832, pag. 81).

dolo, ne corrisponda uno 100 volte maggiore nel centro di gravità della massa M e perciò uno di 200 volte nel punto di sospensione u (che si trova a circa doppia distanza dalla colonna). Supponiamo ugualmente che allo spostamento di u ne corrisponda altro 100 volte più grande nel centro di gravità della leva n (il quale quasi corrisponde al punto di mezzo, dove è attaccato il filo f) e perciò uno di 200 all'estremità libera di detta leva. In tale ipotesi la moltiplicazione totale dell'apparecchio sarebbe di 40,000 volte; di modo che ad uno spostamento di 1 *micron* tra le due punte del grande pendolo, ne corrisponderebbe uno di ben 4 centimetri all'estremità della leva n , destinata a far contatto elettrico (1).

Vediamo ora se praticamente può essere raggiunto un tale risultato. Grazie alla ragguardevole distanza (metri 4) tra le due punte del grande pendolo ed a quella relativamente tenue (cm. 20) del centro di gravità della massa M dalla punta inferiore, s'è potuta ridurre in modo considerevole la pressione della coppa a' contro detta punta, tanto che è stato possibile rendere quest'ultima assai acuminata senza pericolo di schiacciamento (2). Questa circostanza, unita alla grande flessione della sottile lamina di sospensione L ed all'importanza della massa M , fa sì che la facilità ad oscillare di codesto pendolo orizzontale è veramente straordinaria e permette di raggiungere un periodo oscillatorio estremamente lento (3). Abbiamo poi

(1) Allo scopo di misurare con facilità l'ingrandimento prodotto dal secondo pendolo, al braccio m è stata fissata un'asticina verticale b , la quale sporge dal coperchio della vetrina ed è protetta da una campanina di vetro. L'asticina b termina con un filo sottilissimo che viene osservato mediante un microscopio D munito di micrometro a decimi di millimetro e fisso alla stessa custodia. Se si misurano dunque i movimenti di b e si paragonano con le corrispondenti escursioni dell'estremità libera della leva n , misurate alla lor volta sopra una scala in millimetri, fissata alla colonna, si avrà subito l'ingrandimento cercato.

(2) Se P è il peso della massa del pendolo e indichiamo con α l'angolo che il filo F fa con la verticale, è facile vedere che lo sforzo esercitato sulla punta superiore è rappresentato da $Q = \frac{P}{\cos \alpha}$ e quello contro la punta inferiore da $R = P \operatorname{tg} \alpha$. In quest'ultima formola si vede appunto che il valore di R tende a diminuire con α , e precisamente si annulla quando $\alpha = 0$, ciò che corrisponde al caso che il filo F sia divenuto verticale, e diventa infinito quando $\alpha = 90^\circ$.

Se indichiamo con l la distanza tra le due punte di sospensione del pendolo e con l' la distanza del centro di gravità di M dalla punta inferiore, allora $\operatorname{tg} \alpha = \frac{l'}{l}$ e perciò $R = P \frac{l'}{l}$. Nel nostro caso, essendo $P = 200 \text{ kg.}$, $l' = 20 \text{ cm.}$, $l = 400 \text{ cm.}$, si avrà

$$R = \text{kg. } 200 \frac{20}{400} = \text{kg. } 10.$$

(3) Allo scopo di ridurre in quiete il più sollecitamente possibile la massa M , dal coperchio della custodia sporge un piumacciuolo che si può manovrare dal di fuori sfiorando con il medesimo più o meno leggermente il braccio m .

creduto di rendere piccolissima la massa del secondo pendolo affinchè la reazione prodotta dal medesimo non abbia ad influire troppo sul primo. Ma, nonostante che il rapporto tra le masse dei due pendoli sia stato portato a 1:100,000, pure la delicatezza di sospensione nel secondo pendolo (fatta mediante un fil di seta ed un sottile ago da cucire) deve risultare sempre straordinariamente alta e non può esser danneggiata dall'attrito evanescente che il filo di platino, saldato alla sua estremità a destra, può produrre nel mercurio sottostante; perchè questo filo non subisce alcun menomo spostamento, ma si limita a ruotare soltanto, e di pochissimo, su sè stesso. Tutto ciò è comprovato dal fatto che anche in questo secondo pendolo il periodo oscillatorio può essere portato facilmente a 30^s, e malgrado ciò le oscillazioni tardano lungamente a spegnersi (¹).

E non si può dire davvero che questo sismoscopio pecchi di poca sensibilità, se finora non è stato possibile di trovarlo una sol volta in perfetta quiete (²). In via ordinaria lo si vede oscillare per uno o due millimetri, quando precisamente gli altri strumenti dell'Osservatorio sono affatto tranquilli. Se poi quest'ultimi cominciano a mostrare minima agitazione, causata o da terremoti, o dalle così dette *tempeste barosismiche*, allora è da aspettarsi che le oscillazioni della leva raggiungano perfino qualche centimetro. Un'altra prova della grande delicatezza dello strumento è che basta camminare sul pilastro sismico, o spingere lievemente colla mano la colonna centrale, perchè subito la leva cambi sensibilmente di posto, per ritornare alla posizione primitiva di riposo, dopo cessata la causa perturbatrice. Questo alto grado di sensibilità è stato anche confermato in occasione di terremoti lontanissimi, i quali lasciarono su gli altri pendoli orizzontali a registrazione continua tracce così evanescenti, che sarebbero certamente passate inosservate (³). Quando poi avvenne il terremoto presso il Lago Baikal il 23 luglio

(¹) Per facilitare lo smorzamento della levetta *n*, abbiamo attaccato, presso alla sua estremità a sinistra, una sottilissima lamina rettangolare *h* in alluminio la quale, trovandosi alla massima distanza del punto di rotazione della leva, produce il massimo effetto per la resistenza che incontra nell'aria.

(²) Lo si osserva di tanto in tanto dal di fuori del pilastro sismico, mediante un cannocchietto, nel campo del quale si vede proiettato il filo di platino della leva *n* sopra una scala millimetrica fissata alla colonna.

(³) La prima volta che funzionò il nuovo sismoscopio fu in occasione di due terremoti lontani avvenuti nella notte dal 2 al 3 ott. 1904, e precisamente l'uno col principio intorno alle 23^h 1/2 del 2, l'altro alle 4^h 1/4 del 3 ottobre.

Il campanello d'allarme cominciò a suonare la prima volta alle 23^h 3/4 e si trovò la leva *n* oscillare ancora per più di 10^{mm}, mentre sulle zone de vari registratori, esaminate nella mattina, si trovarono ondulazioni d'appena 0,1 mm. Questo terremoto, originato nell'estremo oriente per essere stato sensibile nel Giappone, fu registrato da un numero ristretto di Osservatori e quasi dappertutto con deboli tracce.

Un'altra chiamata del campanello s'ebbe la seconda volta poco prima delle 4^h 1/2 ed

scorso, la leva n entrò in così considerevoli oscillazioni da battere reiteratamente sugli sportelli della vetrina che pure ha una larghezza di 60 cm., mentre nei pendoli orizzontali le massime tracce, registrate ad inchiostro, si aggirarono sui 10 cm. Invece, il grande *tromometro* del De Rossi di metri $3\frac{1}{2}$, appeso alla stessa colonna e che è sempre passato per uno strumento capace di bene indicare i terremoti lontani, oscillò al massimo per mezzo millimetro!

Un altro fatto, che attesta l'estrema delicatezza del nuovo strumento, è che la posizione di riposo della leva n è quasi continuamente variabile, mostrando spesso una certa regolarità negli spostamenti subiti nel corso della giornata. Così, se alla mattina si osserva uno spostamento progressivo in una data direzione, il medesimo continua generalmente fin verso il pomeriggio, e poi comincia a cambiare di senso. Questi spostamenti possono essere rilevantissimi, anche più di 5-6 cm. nelle 24 ore ⁽¹⁾; e pel fatto che sono alquanto minori nelle giornate nuvolose, lasciano giustamente sospettare che siano prodotti da causa termica, che può agire non solo sulla stessa colonna centrale, alla quale è fissato lo strumento, ma sull'intero edificio. Questo inconveniente è assai grave, in quanto che, per evitare che il campanello d'allarme suoni inutilmente, in ispecie durante la notte, si è costretti a rendere assai grande la distanza che passa tra l'estremità oscillante della leva n ed i fili di platino laterali, contro i quali si fa il contatto elettrico; ciò che porta per conseguenza di non potere essere avvisati del passaggio d'onde sismiche più o meno lievi. Per queste ragioni siamo stati costretti a ridurre notevolmente la sensibilità di questo sismoscopio, le cui indicazioni possono tuttavia essere sempre preziose, anche se limitate ai terremoti lontani d'una certa importanza.

Per rendere maggiormente proficuo il nuovo strumento, bisognerebbe applicarvi la registrazione continua; ma, a causa dell'enorme moltiplicazione del medesimo, non si può davvero pensare alla registrazione meccanica, sia pure a nerofumo. In questo caso dunque l'uso della fotografia s'impone, e potrebbe con vantaggio essere adottato lo stesso sistema impiegato già da molti anni dal Milne nel suo pendolo a registrazione fotografica. Basterebbe, infatti, fissare una laminetta orizzontale, con sottile fessura, all'estremità della leva n , e registrare in tal modo le oscillazioni della medesima sul

allora fu trovata oscillare la leva per più di 20^{mm} e battere ancora reiteratamente contro i fili di platino laterali. Questo secondo terremoto lasciò tracce assai più sensibili e fu registrato in un maggior numero d'Osservatori.

(¹) Da ciò si vede come la sensibilità del nuovo strumento lasci di molto indietro quelle delle più delicate livelle astronomiche, nelle quali, per quanto io sappia, la bolla non presenta mai escursioni così forti, dovute a causa termica nei pilastri su cui si trovano installati gli strumenti d'astronomia.

sottostante registratore ⁽¹⁾. Pel fatto però già accennato, che la leva si trova in continuo movimento, non si potrebbe certo sperare d'avere una linea sottile sulla carta fotografica.

La larghezza del tracciato sarebbe ancor più notevole, se applicando uno specchietto verticale fissato normalmente alla leva *n*, si volesse impiegare il sistema di registrazione fotografica del triplo pendolo orizzontale « Ehlert-Rebeur », poichè in tal caso alla moltiplicazione, già straordinariamente grande, che risulta nel nostro sismoscopio dall'accoppiamento dei due pendoli, si aggiungerebbe quello rilevantissimo del porre il registratore alla distanza di ben 5 metri dallo specchietto. E allora si potrebbe dire di possedere uno strumento dotato d'una moltiplicazione per centinaia di migliaia di volte e che lascerebbe ben indietro la sensibilità tanto decantata dello stesso pendolo bifilare del Darwin, nell'ipotesi, ben inteso, che gli spostamenti prodotti da causa termica non costituissero un ostacolo insormontabile a che la registrazione continua potesse effettuarsi.

Chimica. — *Sopra alcuni derivati solfonici dell'anidride naftalica* ⁽²⁾. Nota di G. BARGELLINI, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Da lungo tempo è noto che l'anidride naftalica si scioglie nell'acido solforico concentrato e nell'acido solforico fumante, manifestando una bella fluorescenza bleu: io mi proposi di constatare se questo fenomeno fosse dovuto o no alla formazione di acidi naftalsolfonici fluorescenti e a questo scopo ho studiata l'azione dell'acido solforico sull'anidride naftalica. Ho così ottenuto un acido naftalmonosolfonico e un acido naftaldisolfonico i quali si sciolgono nell'acido solforico concentrato colorandolo in giallognolo, mentre le soluzioni non presentano affatto il fenomeno della fluorescenza. Non avendo, inoltre, avuto mai indizio della formazione di altri composti, mi pare ragionevole attribuire la suddetta fluorescenza semplicemente alla soluzione dell'anidride naftalica nell'acido solforico.

Ed ora passo a descrivere brevemente le ricerche che ho fatte a proposito di questi acidi solfonici, aggiungendovi quanto riferii in una Nota

(¹) Io penso se non fosse il caso di sostituire con vantaggio alla registrazione fotografica, incomoda e costosa, quella che si otterrebbe facendo scoccare una serie di scintilline all'estremità mobile della leva *n* attraverso una zona di carta. Queste scintilline potrebbero produrre altrettanti forellini, ovvero punti neri o colorati, nell'ipotesi che la carta sia stata imbevuta di qualche conveniente sostanza chimica, e che questa si decomponga sotto l'azione dell'elettricità.

Oggi che l'illuminazione elettrica si fa sempre più comune e meno costosa, forse la spesa del sistema di registrazione, da me proposto, sarebbe ben minore in confronto di quello a base fotografica.

(²) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Siena.

preliminare ⁽¹⁾ sull'acido dibromonaftalsolfonico, insieme alle ulteriori osservazioni che ho fatto sopra il suddetto composto.

Abbandonando a sè per alcuni mesi una soluzione di anidride naftalica nell'acido solforico fumante, notai che la fluorescenza andò facendosi sempre meno marcata. Versata nell'acqua la soluzione, si precipitò soltanto una piccola quantità di anidride naftalica inalterata essendosi il resto trasformato in acido naftalmonosolfonico che riscontrai nel liquido. La medesima trasformazione ha luogo in minor tempo, scaldando a b. m. una soluzione al 10 % di anidride naftalica nell'acido solforico fumante: occorre almeno un'ora di riscaldamento perchè la reazione avvenga completamente.

Scaldando la medesima soluzione sopra 100°, notai che contemporaneamente all'acido naftalmonosolfonico, che ho rammentato, si forma anche un acido naftaldisolfonico e che la quantità di questo va aumentando col crescere della temperatura e colla durata del riscaldamento, tanto che, mantenendo la temperatura per 2-3 ore a 200°-230°, si ottiene esclusivamente questo composto e con rendita quantitativa.

Credo inutile descrivere qui le numerose esperienze fatte a tal proposito: dirò soltanto che potei raggiungere, sebbene con qualche difficoltà, la separazione di questi due acidi approfittando della diversa solubilità dei loro sali di bario nell'acqua in cui il sale di bario dell'acido naftalmonosolfonico è un poco più solubile.



Quest'acido fu ottenuto per la prima volta da Anselm e Zuckmayer ⁽²⁾ scaldando per circa mezz'ora a 90°-95° una soluzione di 5 p. di anidride naftalica in 30 p. di acido solforico fumante (contenente il 25 % di SO₃). Modificandolo leggermente ho seguito il medesimo processo di preparazione: riscaldai cioè per 1-2 ore a b. m. una soluzione al 10 % di anidride naftalica nell'acido solforico fumante ($d = 1,9$). Versai poi il prodotto della reazione nell'acqua, neutralizzai con Ba CO₃ e lavai per decantazione il Ba SO₄ formatosi mescolato col Ba CO₃ eccedente: evaporai fino a secco le acque di lisciviazione, ripresi il residuo con acqua calda e filtrai. Dalla soluzione filtrata, dopo conveniente concentrazione, si depositò il sale di bario dell'acido naftalmonosolfonico: esso però era inquinato da una sostanza rossa che potei eliminare, sebbene con difficoltà, dopo numerose cristallizzazioni nell'acqua calda. Questo sale di bario è molto solubile nell'acqua e insolubile nell'alcool: aggiungendo alcool alla soluzione acquosa, esso si precipita in fiocchi bianchi.

⁽¹⁾ Bargellini, Orosi, settembre 1902.

⁽²⁾ Anselm e Zuckmayer, Berichte XXXII, 3283.

Per purificarlo, lo sciolsi nella minima quantità possibile di acqua, aggiunsi alcool finchè il precipitato si ridiscioglie con difficoltà, scaldai leggermente e filtrai. Per raffreddamento si depositò cristallino il sale di bario che, dopo altre simili cristallizzazioni, potei ottenere perfettamente scolorato.

Scaldato nella stufa a circa 200° fino a costanza di peso, dette all'analisi i seguenti risultati:

	Trovato		Calcolato
	I	II	per $C_{24}H_{10}O_{14}S_2Ba_3$
Ba %	41,65	41,34 .	41,28

Decomposi infine con acido solforico questo sale di bario: l'acido naftalmonosolfonico che ricavai si mostrò identico a quello descritto da Anselm e Zuckmayer per il suo punto di fusione, la solubilità e perchè, fuso con potassa, dà l'anidride ossinaftalica fusibile a 287°.

Darò qui per brevità soltanto un cenno dei numerosi tentativi che ho fatto per determinare la costituzione di quest'acido, tentativi dai quali però non ho ottenuto per ora il risultato atteso. Mi ero proposto di trasformare l'acido naftalmonosolfonico in naftolo e tale scopo cercai di raggiungere sia riscaldando quest'acido o il suo sale di bario con calce o con calce sodata o con barite, sia fondendo con potassa l'acido naftalmonosolfonico, secondo le indicazioni di Anselm e Zuckmayer ⁽¹⁾ e sottoponendo poi alla distillazione con calce spenta il sale di potassio dell'acido ossinaftalico ottenuto.

Ma se per ora non mi è stato possibile di dimostrare, colle mie esperienze, la costituzione di quest'acido, credo di poterla rilevare dalle seguenti considerazioni.

È noto un acido monobromonaftalico fusibile a 210° ottenuto per la prima volta da Blumenthal ⁽²⁾ ossidando il bromoacenaftene e poi da Francesconi e Bargellini ⁽³⁾ per azione del bromo sull'anidride naftalica sciolta nell'acido solforico. Graebe e Guinsbourg ⁽⁴⁾ per distillazione del suo sale di calcio colla calce, lo poterono trasformare in α -bromonaftalina, dimostrando così che il bromo sta in posizione para rispetto ad uno dei carbossili. Graebe e Guinsbourg inoltre ottennero dal suo sale di calcio, per fusione con potassa, il sale potassico di un acido ossinaftalico dalle cui soluzioni, per aggiunta di acido cloridrico, si separa la rispettiva anidride fusibile a 257°.

E quest'anidride α -ossinaftalica è certo differente da quella fusibile a 287° che si deposita versando acido cloridrico nella soluzione acquosa del prodotto della fusione dell'acido naftalmonosolfonico con potassa.

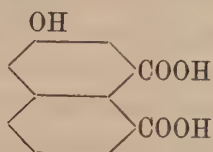
⁽¹⁾ Anselm e Zuckmayer, Berichte XXXII, 3288.

⁽²⁾ Blumenthal, Berichte VII, 1095.

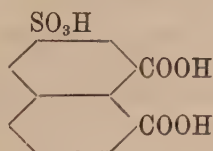
⁽³⁾ Francesconi e Bargellini, Gazz. Chim. ital. XXXII (2), 73.

⁽⁴⁾ Graebe, Liebig's Annalen, 327, 77.

Resta quindi escluso evidentemente che il solfossile dell'acido naftalmonosolfonico occupi una delle posizioni α . Esso è dunque un acido naftal-2-solfonico o un acido naftal-3-solfonico. Secondo Anselm e Zuckmayer è poco probabile che l'anidride β -ossinaftalica che da esso deriva abbia l'ossidrile in posizione 2, perchè questa anidride ossinaftalica si può copulare coi diazo-composti formando sostanze coloranti. Come più probabile, resta quindi per l'acido ossinaftalico (la cui anidride è fusibile a 287°) la formula:



e per l'acido naftalmonosolfonico, da cui esso si ottiene, la formula:



E che questo acido naftalmonosolfonico abbia il solfossile, non nella posizione 4, come supposero Anselm e Zuckmayer, ma nella posizione 3, lo si può dedurre anche da un'altra serie di considerazioni.

Anselm e Zuckmayer ⁽¹⁾ per azione dell'acido nitrico ($d = 1,52$) sull'anidride naftalica sciolta nell'acido solforico monoidrato, ottennero un'anidride nitronaftalica fusibile a 249° . Questa, ridotta con ferro e acido cloridrico forniva il corrispondente acido amidonaftalico dal cui sale sodico Graebe e Briones ⁽²⁾ per distillazione con calce spenta ottennero la β naftilammina. Dimostato così che il gruppo NO_2 dell'anidride nitronaftalica occupa una delle posizioni β , i medesimi autori aggiunsero che si può ben ammettere per certo, per il suo modo di formazione, che l'anidride nitronaftalica abbia il gruppo NO_2 in posizione meta rispetto ad uno dei CO. Ora, partendo da questa anidride nitronaftalica e passando per l'amido- e il diazo-composto, Anselm e Zuckmayer ⁽³⁾ giunsero alla medesima anidride ossinaftalica fusibile a 287° che si ottiene dall'acido naftalmonosolfonico per fusione con potassa. Ciò dimostra che il gruppo SO_3H dell'acido naftalmonosolfonico occupa la stessa posizione 3 che occupano il gruppo NO_2 dell'anidride nitronaftalica fusibile a 249° e il gruppo OH dell'anidride ossinaftalica fusibile a 287° .

⁽¹⁾ Anselm e Zuckmayer, loc. cit.

⁽²⁾ Graebe, loc. cit.

⁽³⁾ Anselm e Zuckmayer, Berichte XXXII, 3290; Beilstein, Ergänzungsbände, II, 1140.



Fra i numerosi tentativi fatti per preparare quest'acido, ebbi i risultati migliori caldando a 200°-230° per tre ore una soluzione al 10 % di anidride naftalica nell'acido solforico fumante ($d = 1,9$). Versato nell'acqua il prodotto della reazione, si sciolse completamente. L'acido naftaldisolfonico contenuto nella soluzione lo trasformai poi in sale di bario per mezzo del carbonato di bario nel modo che sopra ho descritto per l'acido naftalmonosolfonico. Concentrando la soluzione ottenuta, si depositò il sale di bario allo stato di una crosta bianca cristallina, mentre le acque madri restavano colorate in giallognolo. Dopo averlo fatto cristallizzare più volte nell'acqua, lo sottoposi all'analisi.

La sostanza, seccata in presenza di acido solforico, fu riscaldata fino a 200°, temperatura a cui raggiunse la costanza di peso

	Trovato	Calcol. per $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_{10}\text{S}_2\text{Ba}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
$\text{H}_2\text{O} \%$	10,05	10,02

La sostanza seccata a 200° dette all'analisi i seguenti risultati:

	Trovato		Calcolato
	I	II	per $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_{10}\text{S}_2\text{Ba}_2$
$\text{Ba} \%$	42,37	42,38	42,47

La soluzione acquosa del sale di bario precipita per aggiunta di alcool. Aggiungendo poco a poco alcool finchè il precipitato stentò a ridisciogliersi, scaldando poi fino a completa soluzione e lasciando raffreddare, ottenni un sale che sottoposi all'analisi.

La sostanza seccata in presenza di acido solforico, fu riscaldata fino a 200°, temperatura a cui raggiunse la costanza di peso

	Trovato	Calcolato per $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_{10}\text{S}_2\text{Ba}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{H}_2\text{O} \%$	5,20	5,27

La sostanza seccata a 200° dette all'analisi i seguenti risultati:

	Trovato	Calcolato per $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_{10}\text{S}_2\text{Ba}_2$
$\text{Ba} \%$	42,51	42,47

Decomponendo la soluzione acquosa del sale di bario colla quantità calcolata di acido solforico, ricavai l'acido naftaldisolfonico solubilissimo nell'acqua. In questo stato si fondeva a circa 220°. Cercai di purificarlo facendolo cristallizzare in soluzione acquosa concentrata, ma non mi riuscì ad averlo puro abbastanza per sottoporlo all'analisi. Onde per avere una nuova

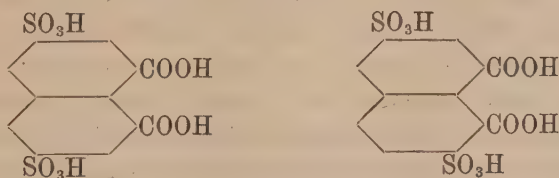
prova della sua identità, oltre all'esistenza del suo sale di bario, l'ho trasformato in anilide.

Anilide dell'acido naftaldisolfonico. — Riscaldai in un palloncino l'acido naftaldisolfonico insieme con una quantità di anilina quasi doppia della quantità calcolata. Dopo un'ora di riscaldamento alla temperatura di ebollizione dell'anilina, versai il prodotto della reazione nell'acqua acidulata con acido cloridrico. Tosto si depositarono aghetti giallognoli: dalle acque madri, per concentrazione, ne potei ottenere una nuova quantità. Il prodotto greggio così preparato lo purificai facendolo cristallizzare più volte nell'acqua calda e infine nell'alcool caldo, dalle cui soluzioni si deposita per raffreddamento in belle tavole scolorate. Lavato con alcool freddo, asciugato fra carta e poi seccato a 100° fino a costanza di peso, fu sottoposto all'analisi.

	Trovato	Calcolato per $C_{24}H_{14}O_6N_2S_2$
N %	5,88	5,70

Quest'anilide non si fonde neppure a 290° e a temperatura superiore anne-
risce decomponendosi. Si scioglie abbastanza facilmente nell'alcool metilico,
poco nell'etere, nel benzene e nel solfuro di carbonio.

In quanto, poi, alla costituzione di quest'acido naftaldisolfonico, non si
conoscono fatti da cui si possa dedurre con sicurezza, come quella dell'acido
naftalmonosolfonico sopra descritto. Ma, se è lecito fare un confronto fra il
comportamento dell'anidride naftalica e quello della naftalina coll'acido sol-
forico, qualche cosa se ne può intravedere. È noto che, trattando la naftalina
con acido solforico, il gruppo solfonico entra di preferenza nella posizione β ,
quando si scalda a più alta temperatura e quando si usa un eccesso di
acido solforico. Considerando inoltre che il solfossile nell'acido naftalmono-
solfonico occupa pure la posizione β e precisamente la posizione 3, per l'acido
naftaldisolfonico che si forma appunto ad alta temperatura e per azione di
un eccesso di acido solforico, si potranno prendere in considerazione le due
formule:



Di queste, però, la seconda, che è quella di un acido naftal-3-7-disolfonico,
apparisce forse la più probabile se si continua a confrontare il comporta-
mento dell'anidride naftalica e quello della naftalina coll'acido solforico.
Quando, infatti, la naftalina si scalda con acido solforico per più ore a 180°,
si forma quasi esclusivamente l'acido 3-7 naftalindisolfonico il quale è più

stabile dell'acido 3-6-naftalindisolfonico che si forma a temperatura più bassa (1).

Non rimanendomi dunque che la via sperimentale per decidere la questione, io feci vari tentativi per avere la diossinaftalina corrispondente: e a tale scopo distillai il sale di sodio è quello di bario di quest'acido naftaldisolfonico sia colla calce, sia colla calce sodata, sia colla barite: però ottenni sempre piccole quantità di un composto che per la sua facile alterabilità non ho potuto per ora identificare. E ultimamente mi sono occupato di trasformare, mediante la fusione con potassa, il sale di bario dell'acido naftaldisolfonico in acido diossinaftalico, coll'intenzione di sottoporlo poi alla distillazione con calce, sempre nell'intento di ottenere la diossinaftalina corrispondente. Ma dovendomi per ora assentare da questo laboratorio, sono costretto a interrompere queste ricerche che potranno essere argomento di una futura comunicazione.



In una Nota precedente (2) fu accennato alla formazione di un acido naftalico contenente bromo e zolfo. Ulteriori ricerche che io ho istituito su questo composto mi hanno dimostrato trattarsi di un acido dibromonaftalsolfonico. Per preparare quest'acido, ho sciolto gr. 20 di anidride naftalica in gr. 200 di acido solforico fumante ($d = 1,9$), ho scaldato a $70^\circ\text{--}80^\circ$ la soluzione posta in un pallone con refrigerante a ricadere, aggiungendovi a poco a poco nel corso di tre ore gr. 75 di bromo. Poi, per completare l'azione del bromo, ho scaldato prima per un'ora a 100° e poi gradatamente per 4 ore a bagno di paraffina fino a circa 200° (temper. del bagno) (3). Dopo il raffreddamento ho gettato nell'acqua il prodotto della reazione: si è precipitata tosto una sostanza bianca-giallognola che ho raccolta sul filtro e lavata con acqua spremendola alla pompa. Siccome una parte non indifferente di essa resta disciolta, l'ho estratta dal filtrato, unito alle acque di lavaggio coll'etere acetico, come il miglior solvente che ho riscontrato a questo scopo. Distillato il solvente, ho unito il residuo alla porzione che si era precipitata, avendo constatato che aveva le stesse proprietà, compreso il punto di fusione. Il prodotto greggio così ottenuto l'ho fatto cristallizzare prima nell'acido nitrico concentrato commerciale e poi più volte nell'etere acetico e nella mescolanza di etere ed etere acetico, giungendo così a libe-

(1) Merz e Ebert, Berichte IX, 592.

(2) Francesconi e Bargellini, Gazz. Chim. Ital. XXXII (2), 73.

(3) Se invece dell'acido solforico fumante col 20-25 % di SO_3 si adopera acido solforico fumante contenente poca SO_3 , oppure acido solforico concentrato del commercio, il prodotto principale della reazione è un acido bromonaftalico affatto privo di zolfo.

rarlo da piccole quantità di una sostanza rossa appiccaticcia che insistentemente lo accompagna e che non mi era riuscito a toglier di mezzo neppure col carbone animale. Sono arrivato così ad ottenere aghi bianchi fusibili a 204°-205°. Questo prodotto si scioglie abbastanza bene nell'acqua calda: si scioglie facilmente nell'acido nitrico concentrato caldo e da esso cristallizza per raffreddamento.

È solubile nell'etere acetico, nell'acido acetico e nell'alcool etilico, metilico e amilico, poco nell'etere, nel benzene e nel solfuro di carbonio. Si scioglie facilmente a caldo nelle soluzioni diluite degli idrati e dei carbonati alcalini; anche nell'ammoniaca a caldo si scioglie dando luogo ad una soluzione gialla da cui per raffreddamento si depositano aghetti lunghi setacei giallognoli. È interessante notare che nessuna di queste soluzioni e neppure la soluzione nell'acido solforico concentrato sono fluorescenti.

Ho preparato il sale di bario di quest'acido dibromonaftalsolfonico, sciogliendolo a caldo nell'acqua di barite, eliminando con CO_2 l'eccesso di idrato di bario, portando a secco a b. m. la soluzione del sale formatosi e riprendendo il residuo con acqua calda: dalla soluzione concentrata e calda si è separato per raffreddamento il sale di bario in aghetti minutissimi bianchi: e dalle acque madri, dopo averle concentrate, se n'è depositata una nuova quantità cogli stessi caratteri. Questo sale è stato poi purificato per cristallizzazione nell'acqua calda: dopo averlo asciugato fra carta, fu mantenuto in un essiccatore fino a peso costante. Riscaldato, cominciò a 120°-130° a perdere l'acqua di cristallizzazione: sopra 200° divenne giallognolo e così si mantenne anche a 260°, temperatura alla quale raggiunse la costanza di peso. Ora, per vedere se tale ingiallimento fosse o no l'effetto di una profonda alterazione, lo sciolsi di nuovo nell'acqua calda e da essa cristallizzò in aghetti bianchi come prima, rimanendo le acque madri colorate in giallastro.

Sottoposto all'analisi dette i seguenti risultati:

	Trovato			Calcolato
	I	II	III	per $\text{C}_{24}\text{H}_6\text{O}_{14}\text{Br}_4\text{S}_2\text{Ba}_3 + 8\text{H}_2\text{O}$
$\text{H}_2\text{O} \%$	9,45	—	—	9,87
$\text{Ba} \%$	—	28,21	28,25	28,26

La soluzione di questo sale di bario con acetato di rame dà luogo ad un precipitato gelatinoso verde-azzurrognolo: con acetato di piombo a un precipitato bianco fioccoso: con nitrato d'argento a un precipitato bianco che annerisce alla luce.

Acidificando la soluzione del sale di bario con acido cloridrico ed estraendo coll'etere acetico, ho riottenuto l'acido dibromonaftalsolfonico fusibile a 204°-205° come quello da cui mi era partito. Faccio notare che passando per il sale di bario, la purificazione dell'acido mi riuscì più facile, perchè

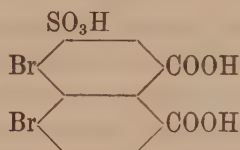
la sostanza appiccaticcia rossa a cui ho accennato precedentemente resta tutta nelle acque madri del sale stesso quando si depura colla cristallizzazione nell'acqua.

L'acido dibromonaftalsolfonico, separato dal sale di bario come sopra ho detto, con una semplice cristallizzazione nell'etere acetico, raggiunse il punto di fusione 204°-205° e questo si mantenne costante anche dopo altre cristallizzazioni nello stesso solvente.

Sottoposto all'analisi il composto seccato a 100° fino a costanza di peso, ha fornito i seguenti risultati:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_6O_7Br_2S$
Br %	34,49	35,24
S %	7,16	7,05
C %	31,62	31,71
H %	1,48	1,32

Riguardo alla costituzione di quest'acido dibromonaftalsolfonico si può prendere in considerazione la formola



corrispondente al fatto sopra rammentato che per azione dell'acido solforico fumante sull'anidride naftalica, il solfossile entra in posizione 3, mentre il bromo, come Graebe e Guinsbourg hanno dimostrato per l'acido bromonafalico ⁽¹⁾, prende di preferenza la posizione para rispetto ad un carbossile.

Ho fatto vari tentativi per cercar di ottenere la triossinaftalina corrispondente o almeno un derivato di costituzione nota, ma non avendo per ora da essi ottenuto l'atteso risultato, mi riservo di fare ulteriori ricerche su questo argomento.

(¹) Graebe, loc. cit.

Chimica. — *Sull'ergosterina* ⁽¹⁾. Nota del dott. D. OTTOLENGHI, presentata dal Socio A. MENOZZI.

Gli studi recenti di Ransom, di Noguchi e di altri ⁽²⁾ che hanno dimostrato come la colesterina abbia una funzione importante in alcuni fenomeni dell'immunità, rendono anche più interessante questa sostanza o, per dir meglio, il gruppo di sostanze che si comprendono sotto il nome di colesterine e che occupano già un posto notevole nella chimica fisiologica, e persuadono ad indagarne profondamente le proprietà chimiche e la diffusione e il significato negli organismi.

Le colesterine più completamente studiate finora appartengono agli animali oppure ai vegetali superiori; chè, quanto ai vegetali inferiori, che io sappia, non possediamo se non qualche notizia su una fitosterina isolata da Reinke e Rodewald ⁽³⁾ dall'*Aethalium septicum*, la quale per molte proprietà e per la costituzione chimica sarebbe essenzialmente simile all'ordinaria colesterina animale, e poi un lavoro abbastanza ampio di Tanret ⁽⁴⁾ su un composto separato dalla segale cornuta, al quale egli ha dato il nome di *ergosterina*. Però, se questa fu ottenuta assoggettando il grasso della segale cornuta a quegli stessi trattamenti che servirebbero per estrarre le colesterine dai grassi in genere, e possa ad un esame superficiale venire giudicata, come fece Ludwig ⁽⁵⁾, una colesterina, effettivamente non sarebbe punto, secondo Tanret, un isomero vegetale della colesterina. Ora, il fatto che per l'appunto un vegetale inferiore, sebbene assai ricco di grasso, non conterrebbe una vera colesterina, mentre, da un lato, questa fu vista accompagnare di regola i

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Milano.

⁽²⁾ Ransom (Deutsche med. Woch. 1901, pag. 194) ha dimostrato che la sostanza contenuta nei globuli rossi alla quale si lega la saponina per esplicare la sua azione emolitica è la colesterina; e inoltre, che, trattando opportunamente la saponina con colesterina, si può togliere alla prima il potere emolitico. Così pure H. Noguchi (Centralbl. f. Bakter. 1902, I Abth., Bd. 32, pag. 377), ha messo in evidenza le proprietà anti-emolitiche di cui è dotata la colesterina verso l'agaricina e la tetanolisina. Più recentemente ancora P. Kyes e H. Sachs (Berlin. kl. Woch. 1903, pag. 59 e pag. 983) hanno rilevato che la colesterina è capace d'impedire l'emolisi dovuta al veleno del cobra, sia solo sia attivato con lecitina, e anche l'emolisi che si ottiene con lecitide preparato col veleno di cobra. Un'altra azione antiemolitica delle colesterina si manifesta, secondo questi stessi A. A., verso l'olio d'oliva.

⁽³⁾ Citato da A. Bömer, Zeitsch. f. Unters. der Nahrungs und Genussmittel, 1898, pag. 21.

⁽⁴⁾ Annales de Chimie et de Physique 1890, pag. 289 (v. anche 1879, pag. 498)

⁽⁵⁾ Citato da Tanret.

grassi animali e vegetali, e d'altro lato, Reinke e Rodewald hanno trovato, come già si disse, in un altro fungo, una vera e propria colesterina, pareva degno di nuove ricerche, che, incoraggiato dal prof. Menozzi — al quale sono lieto di esprimere qui la mia gratitudine per i molti e preziosi consigli di cui mi fu largo anche nel corso di questo lavoro — ho intrapreso, avendone i risultati che saranno qui brevemente esposti.

Per l'isolamento dell'ergosterina dal grasso di segale cornuta — ottenuto estraendo gli sclerozî con etere di petrolio e scacciando poi, per distillazione, da questo estratto il solvente — mi sono valso del metodo suggerito da Bömer ⁽¹⁾ per l'estrazione in genere delle colesterine, metodo che avevo avuto occasione di usare altre volte con vantaggio, e che in questo Laboratorio è seguito di regola per tale scopo, con ottimi risultati.

L'ergosterina greggia, preparata con tale metodo, venne da prima scolorata con carbone animale, poi depurata, fino a costanza del punto di fusione, ricristallizzandola più volte da miscele di alcool e etere. La depurazione riesce alquanto laboriosa per la presenza, accanto all'ergosterina, di un'altra sostanza non saponificabile, che ha press'a poco la stessa solubilità nell'alcool e nell'etere, che si presenta — allo stato di relativa purezza — costituita da cristallini minutissimi raccolti in piccoli fiocchi bianchi che aderiscono facilmente ai cristalli dell'ergosterina. Il punto di fusione di tale sostanza, allo stato di maggior purezza che mi fu possibile averla, è 60°-61° C.; ma la scarsa quantità che se ne raccolse anche da qualche kg. d'olio di segale cornuta, non mi permise di farne uno studio preciso. Per allontanarla completamente dalla ergosterina, dopo vari tentativi, trovai che il miglior modo è la levigazione: siccome i cristalli di ergosterina, nell'alcool e nelle miscele di alcool di etere, dopo agitazione si depongono rapidamente al fondo dei recipienti, mentre quell'altra sostanza vi resta sospesa per qualche tempo, si riesce, dopo non molto numerose successive levigazioni, ad ottenere per ultimo l'ergosterina completamente pura, cristallizzata in belle lamine lucenti e trasparenti. L'aspetto dei cristalli d'ergosterina varia però se la cristallizzazione, invece che dall'alcool e etere, è fatta dall'etere puro o dal cloroformio: in questi casi, essi si presentano come lunghi aghi sottili bianchi opachi.

I caratteri più salienti dell'ergosterina descritti da Tanret si possono riassumere così:

È una sostanza che cristallizza nel sistema monoclinico, che fonde — nei tubetti capillari — a 150° C. colorandosi, e che contiene una molecola d'acqua di cristallizzazione, la quale viene ceduta in parte per l'essiccamento su H_2SO_4 , ma completamente solo a 110°. A questa temperatura però, e

⁽¹⁾ Per la descrizione di questo metodo, v. A. Bömer, Zeitsch. f. Unters. der Nahrungs und Genussmittel 1898, pagg. 38-39.

già a 100, l'ergosterina si colora all'aria, onde per averla anidra conviene fonderla nel vuoto: disidratata in tal modo, riprende acqua, quando venga esposta all'aria, ma non nella quantità corrispondente ad una molecola d'acqua di cristallizzazione.

La sua composizione centesimale è

	Sostanza fusa nel vuoto		Sostanza scaldata all'aria a 110° e colorata	Sostanza lasciata in stufa a 100° fino a principio di colorazione		
C	84,60	85	84,64	83,5	83,34	83,74
H	11,06	11,20	11,25	11,2	11,01	11,30
O	4,34	3,80	4,11	5,3	5,65	4,96

di cui l'A. ricava la formola $C_{26}H_{40}O$, che contiene l'84,78 % di C e il 10,86 % di H, mentre la formola più generalmente accettata per la colesterina è $C_{26}H_{44}O$.

L'ergosterina è levogira: dalle osservazioni fatte in proposito, l'A. fornisce i seguenti dati:

$$P = 1 \text{ gr.} \quad V = 30,5 \text{ cm}^3 \text{ di soluzione cloroformica}$$

$$\alpha = - 7^{\circ},5$$

da cui ricava:

$$[\alpha]_D = - 114^{\circ}.$$

È un alcool monovalente: l'A. ne ha studiato gli esteri acetico, formico, butirrico, dai quali, col riscaldamento in soluzione alcalina in tubo chiuso per 50 ore, ha potuto ripristinare l'ergosterina con le proprietà primitive.

Riguardo alle reazioni, l'A., dopo aver notato che l'ergosterina col cloruro ferrico e HCl (reazione di Schiff) si comporta come la colesterina, rileva quanto segue:

L' H_2SO_4 colora in bruno le colestherine, sciogliendole incompletamente: agitando la soluzione solforica con cloroformio, questo si colora in giallo e, versato in una capsula, vira al giallo rosso e poi al rosso viola. Invece l'ergosterina, trattata con H_2SO_4 vi si scioglie completamente dando colorazione rosso ranciata: agitando poi l' H_2SO_4 con cloroformio, questo resta scolorato. Se però si lascia la soluzione solforica qualche tempo a sè, l'assorbimento d'umidità la fa virare al rosso-ciliegia e poi al viola: e lo stesso si ottiene aggiungendo acqua a piccole porzioni, in modo da non scaldare che pochissimo. Se a questo punto si agita la soluzione solforica con cloroformio, questo si colora in bleu e tanto più intensamente quanto più diluito era l'acido (¹).

(¹) L'A. a questo punto aggiunge che la colorazione che si ottiene è assai più debole di quella che si ha nelle stesse condizioni della colesterina. Ora ciò non è esatto, perchè, col trattamento descritto, la colesterina — per es. quella dell'uovo — dà solo una colorazione molto pallida verde-bluastro.

D'altra parte l' HNO_3 , mentre scioglie la colesterina colorandosi in giallo e poi intorbidandosi, scioglie invece l'ergosterina dando un liquido rosso-bruno, che non s'intorbida, e sviluppando una notevole quantità di vapori nitrosi.

Per questa reazione, per il comportamento con l'acido solforico e il clorofornio, per il potere rotatorio specifico e per i risultati dell'analisi elementare, l'ergosterina dunque si differenzerebbe tanto dalle colesterine che Tanret si ritiene autorizzato a supporre che essa sia un nuovo principio immediato.

La sostanza separata da me dalla segala cornuta è evidentemente identica a quella studiata da Tanret, poichè fonde a 150°C. , è levogira, cristallizza — secondo l'osservazione gentilmente fatta dal prof. Artini — nel sistema monoclinico, si colora fortemente se scaldata all'aria sopra ai 100°C. , e dà coll' $\text{H}_2 \text{SO}_4$ e coll' HNO_3 reazioni in tutto simili a quelle descritte da Tanret. I risultati delle altre osservazioni però non s'accordano con i dati raccolti da questo A. e conducono, almeno per ora, a conclusione differente da quella che egli ha accettata.

Una prima serie di ricerche venne fatta per determinare l'acqua di cristallizzazione, con questo esito:

1. Ergosterina cristallizzata da miscela di $\frac{2}{3}$ d'alcool a 95° e $\frac{1}{3}$ di etere: gr. 0,5776 di sostanza scaldati a $60^\circ\text{-}70^\circ$ perdono gr. 0,0260 = 4,50 %, scaldati successivamente a $110^\circ\text{-}115^\circ$ perdono ancora gr. 0,0010, ossia in tutto 4,67 %.
2. Ergosterina cristallizzata da miscela di $\frac{2}{3}$ alcool a 95° e $\frac{1}{3}$ etere: gr. 0,3512 di sostanza scaldati a 110° perdono gr. 0,0183 = 5,15 %.
3. Ergosterina cristallizzata dall'alcool a 95° : gr. 0,5549 di sostanza scaldati a $75^\circ\text{-}80^\circ$ perdono gr. 0,0225 = 4,05 %, scaldati successivamente a $110^\circ\text{-}115^\circ$ perdono ancora gr. 0,0073, ossia in tutto 5,37 %.
4. Ergosterina cristallizzata dall'alcool a 95° : gr. 0,2090 di sostanza scaldati a $70^\circ\text{-}75^\circ$ perdono gr. 0,0086 = 4,11 %, scaldati successivamente a $110^\circ\text{-}112^\circ$ perdono ancora gr. 0,0029, ossia in tutto 5,50 %.

Per determinare l'acqua di cristallizzazione fu anche tentato il semplice riscaldamento intorno ai 70° , perchè da precedenti ricerche del prof. Menozzi (1) risulta che a tale temperatura si può ottenere la colesterina anidra: ma l'ergosterina, come si vede, non abbandona tutta l'acqua che contiene, che a 110° . Il riscaldamento ad una temperatura superiore ai 110° e anche a quella di fusione non dà luogo ad ulteriore perdita di peso.

Siccome poi l'ergosterina scaldata all'aria si colora in bruno — il che indica con tutta probabilità una più o meno profonda decomposizione — le determinazioni dell'acqua di cristallizzazione vennero fatte ponendo la so-

(1) Rendic. Acc. Lincei, Classe sc. fis., 1° sem. 1903, fasc. 4°.

stanza in anitra di Liebig (che era in connessione con un tubo a CaCl_2 il quale serviva di controllo), percorsa da corrente di CO_2 secca (prove n. 1 e 4) oppure in tubo di vetro in cui si faceva il vuoto. Ma, tanto in un modo quanto nell'altro, non mi riuscì ad impedire che i cristalli, sopra ai 100° , ingiallissero alquanto, sebbene così debolmente che l'ingiallimento era riconoscibile solo ammassandone molti sopra una superficie perfettamente bianca.

I risultati ottenuti — non tenendo conto dell'esperienza n° 1 in cui i cristalli, per averli più rapidamente asciutti, furono tenuti prima per un paio d'ore a 35° - 40° e possono quindi aver perduto precedentemente un po' d'acqua di cristallizzazione — sono sufficientemente concordanti e danno una percentuale di acqua di cristallizzazione discretamente superiore a quella che l'ergosterina dovrebbe avere (4,66 %), qualora fosse esatta la formola di Tanret, $\text{C}_{26}\text{H}_{40}\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$. Ora, a parte il dubbio che il maggior contenuto d'acqua riscontrato da me sia da ascrivere ad acqua interposta — dubbio che pare debba escludersi, perchè i cristalli usati per queste determinazioni erano tenuti prima ben distesi su strati di carta bibula alla temperatura di 16° - 17° fino a costanza di peso — si potrebbe pensare che, siccome nelle mie prove, come già dissi, l'ergosterina a 110° ingialliva alquanto, l'osservata diminuzione di peso a 110° sia dipesa in parte dalla perdita d'acqua di cristallizzazione e in parte da cessione di acqua di costituzione. Contro a questa ipotesi però sta il fatto che, nelle esperienze 2 e 4 (e in quest'ultima dopo un primo riscaldamento a 70° - 75°), avendo scaldato l'ergosterina fino a costanza di peso a 95° - 99° , prima di portarla definitivamente a 110° , potei notare che a quella temperatura i cristalli non presentavano nessun segno d'ingiallimento ed avevano nondimeno subito una perdita complessiva di peso, rispettivamente, di 5,09 e 5,11 %, la quale se era un po' inferiore a quella a cui si giunge col riscaldamento a 110° , era però sempre discretamente superiore a quell'altra che si sarebbe dovuto avere per un composto della formola $\text{C}_{26}\text{H}_{40}\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$.

L'analisi dell'ergosterina venne fatta su una porzione che era stata prima seccata a 110° , con questi risultati:

1. Gr. 0,2991 di sostanza diedero gr. 0,9135 di CO_2 e gr. 0,2988 di H_2O
2. " 0,1118 " " " 0,3407 " " 0,1163 "

da cui si ricava la composizione centesimale

	I	II
C	83,28	83,09
H	11,09	11,55

Come si vede, i dati delle mie analisi assegnano all'ergosterina una percentuale di C notevolmente inferiore a quella indicata da Tanret e non accordantesi affatto con la formola da lui proposta. Da questi stessi dati, se

si voglia in base alle proprietà dell'ergosterina — che, per alcuni riguardi, sono corrispondenti a quelle della colesterina — ritenere che essa appartenga allo stesso gruppo di composti di quest'ultima e rientri quindi nella formola generale $C_n H_{2n-8} O$, si sarebbe condotti a concludere che l'ergosterina possa essere un omologo inferiore dell'ordinaria colesterina, con 25 o meno atomi di C. Per decidere questo punto di singolare interesse, parve che qualche buon criterio si potesse desumere dalla determinazione del peso molecolare dell'ergosterina. Ma le numerose prove fatte con questo intento, valendomi sia del metodo crioscopico sia dell'ebulliscopico, non hanno dato in nessun caso dei valori concordanti, nemmeno in una stessa serie di determinazioni, probabilmente perchè, come già dissi, non si riesce a togliere l'acqua di cristallizzazione all'ergosterina, senza alterarla, sia pure in scarsa misura.

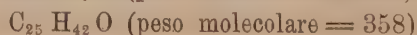
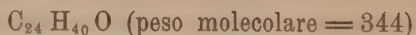
Pensai quindi che una buona soluzione del problema si potesse avere ricorrendo, per questa ricerca, a qualche derivato dell'ergosterina che si raccogliesse già per sè anidro, e scelsi per ciò l'estere acetico, il quale, a detta di Tanret e anche in base ad apposite ricerche fatte da me, cristallizza appunto anidro.

Questo estere fu ottenuto scaldando su bagno-maria per 5-6 ore l'ergosterina con leggiero eccesso di anidride acetica, evaporando poi l'anidride acetica rimasta libera, sciogliendo il residuo in alcool assoluto, decolorando con un po' di carbone animale, e cristallizzando più volte da alcool assoluto fino a costanza del punto di fusione. Ebbi così un prodotto che cristallizzava in lamine sottilissime trasparenti, le quali, ammassate, avevano riflessi metallici e fondevano — appunto come l'estere acetico preparato da Tanret — a $165^{\circ} C.$, nei tubetti capillari. Una porzione di questo estere fu, dopo allontanata completamente ogni traccia di alcool e di umidità, adoperata per la crioscopia, usando come solvente il benzolo. Chiamando P il peso del solvente, p il peso della sostanza, Δ l'abbassamento riscontrato e m il peso molecolare corrispondente, si ebbe

$$P = \text{gr. } 16,087$$

$p_1 = \text{gr. } 0,0443$	. . . .	$\Delta_1 = 0^{\circ},037$	. . . .	$m_1 = 379,7$
$p_2 = \text{ " } 0,0935$	. . . .	$\Delta_2 = 0^{\circ},077$	. . . .	$m_2 = 385,1$
$p_3 = \text{ " } 0,1733$	. . . .	$\Delta_3 = 0^{\circ},142$	. . . .	$m_3 = 387.$

In base a questi valori, tra loro ben concordanti, assumendo 387 come peso molecolare dell'estere, si avrebbe come peso molecolare dell'ergosterina 345. Ora, prendendo $C_4 H_{2n-8} O$ quale formola generale del gruppo della colesterina, i due composti che per il peso molecolare si avvicinano di più al calcolato sarebbero



con la composizione centesimale

$$\text{per } C_{24}H_{40}O \begin{cases} C & 82,72 \\ H & 11,62 \end{cases} \quad \text{e per } C_{25}H_{42}O \begin{cases} C & 83,80 \\ H & 11,73 \end{cases}$$

Se si suppone poi che questi due composti cristallizzino con una molecola d'acqua, si avrebbe per $C_{24}H_{40}O + H_2O$ il 4,97 % d'acqua e per $C_{25}H_{42}O + H_2O$ il 4,78 % d'acqua. Tutti i quali valori sono abbastanza vicini a quelli determinati da me per l'ergosterina, sì che, almeno per ora, pare giustificata l'ipotesi che a tale sostanza convenga una delle due formole $C_{24}H_{40}O - C_{25}H_{42}O$ e forse piuttosto la prima. Questa conclusione, per cui l'ergosterina verrebbe caratterizzata come un omologo inferiore della colesterina, se esatta, avrebbe indubbiamente qualche importanza, onde meriterà di essere controllata con lo studio di altri derivati dell'ergosterina stessa.

Riguardo al potere rotatorio specifico, furono fatte due osservazioni sufficientemente concordanti fra loro, ma differenti da quella riportata da Tanret.

1. gr. 1,0865 di sostanza sciolti in cm^3 50 di cloroformio ed esaminati con tubo di due decimetri alla temperatura di 13° , hanno dato una rotazione di $-3^\circ,47'$. Ciò dà per potere rotatorio specifico

$$[\alpha]_D^{13^\circ} = -87^\circ$$

2. gr. 0,3489 di sostanza sciolti in cm^3 25 di cloroformio ed esaminati con tubo di 2 decimetri alla temperatura di 13° , hanno dato una rotazione di $-2^\circ,30'$.

Da ciò si ricava

$$[\alpha]_D^{15^\circ} = -89^\circ,5$$

Infine, quanto alle reazioni qualitative dell'ergosterina, oltre a quelle descritte da Tanret — e su di esse salvo, come dirò in seguito, per ciò che riguarda il comportamento con HNO_3 non v'è nulla da osservare, — ho sperimentato quelle altre che mano mano vennero proposte come caratteristiche della colesterina, e ne accennerò brevemente i risultati.

1. Se ad una soluzione concentrata di ergosterina in cloroformio si aggiunge l'egual volume di H_2SO_4 concentrato (reazione di Salkowski (1)), e poi si agita la miscela, questa dopo qualche tempo si divide in uno strato superiore, costituito dal cloroformio, tinto in giallo chiaro con un accenno al rosso, e in uno strato inferiore intensamente colorato in rosso bruno con fluorescenza verde. Nelle stesse condizioni, la colesterina dà invece colorazione rosso sangue del cloroformio, e, delle filosterine, alcune si comportano come la colesterina, altre danno colorazione rosso-bluastro, altre ancora, violetta.

(1) Rif. in Zeitsch. f. analyt. Chemie, 1872, Bd. 11, pag. 443.

2. Se alla soluzione cloroformica di ergosterina si aggiunge mezzo volume di H_2SO_4 concentrato, dopo agitazione il cloroformio si tinge in rosso chiaro, l' H_2SO_4 in rosso vinoso; e aggiungendo allora due gocce di anidride acetica il cloroformio vira al rosso violaceo (reazione di Denigès ⁽¹⁾). La colesterina invece, dopo l'aggiunta dell'anidride acetica, impartisce al cloroformio una tinta rosso carminio, e all' H_2SO_4 , rosso sangue.

3. Aggiungendo ad una soluzione di ergosterina in anidride acetica dell' H_2SO_4 diluito a gocce, il liquido si colora da prima in rosso e poi rapidamente in viola e finalmente in verde (reazione di Liebermann ⁽²⁾); e lo stesso risultato si ottiene con la colesterina.

4. Se ad una soluzione d'ergosterina in anidride acetica si aggiunge un eccesso di cloruro d'acetile e un frammento di cloruro di zinco, il liquido si colora subito in rosa, poi in verde chiaro e infine in giallo bruno con fluorescenza giallo-verde. Scaldando all'ebullizione, il passaggio al giallo-bruno è immediato (reazione di Tschugaew ⁽³⁾). La colesterina invece a freddo non reagisce; e a caldo dà colorazione simile all'eosina.

5. Se ad una soluzione di ergosterina nell'alcool assoluto si aggiungono alcune gocce di soluzione di δ -metilfurfurolo e l'egual volume di H_2SO_4 concentrato, al piano di separazione dei due liquidi si forma un anello rosso lampone. Se si agita la miscela, raffreddandola sotto una corrente d'acqua, essa si colora tutta in rosso lampone ed esaminata allo spettroscopio, presenta una marcata banda d'assorbimento nel verde-blu (reazione di Neuberg e Rauchwerger ⁽⁴⁾). Questa reazione è perfettamente identica a quella che danno le colesterine e le filosterine.

6. Aggiungendo a 10 gocce di soluzione d'acido tricloroacetico (9 parti di acido e 1 parte di acqua) circa 1 mgr. d'ergosterina, il liquido — precisamente come quando si opera con la colesterina — si colora dopo un'ora in violetto chiaro, dopo 12 ore in rosso violetto intenso. Se invece la miscela si porta all'ebullizione, si ha subito colorazione rossa, dopo $\frac{1}{4}$ d'ora colore rosso lampone, dopo 12 ore turchino violaceo, dopo 24 ore turchino colorazione non varia per (reazione di Kirschsohn ⁽⁵⁾).

7. Una traccia di ergosterina — allo stesso modo che la colesterina — inumidita sulla lamina di platino con una goccia di HNO_3 ed evaporata, lascia una macchia gialla che, trattata con NH_3 , diventa rosso aranciato: la l'aggiunta successiva di NaOH o di KOH solidi ⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Rif. in Jahresb. ü. Fortschr. d. Thierchemie, Bd. 33, pag. 88.

⁽²⁾ Rif. da König, Chemie d. menschl. Nahrungs und Genussmittel, 1904, Bd. 2, pag. 106.

⁽³⁾ Rif. da König, Chemie d. menschl. Nahrungs und Genussmittel, 1904, Bd. 2, pag. 105.

⁽⁴⁾ Sonder-Abdr. aus: Salkowski, Festschrift.

⁽⁵⁾ Rif. Chem. Centralbl., 1902, pag. 479.

⁽⁶⁾ Cfr. König, l. cit., pag. 105.

Delle varie reazioni citate le sole in cui l'ergosterina si comporti come la colesterina, sono quelle di Schiff, (pag. 3) di Liebermann, di Kirschsohn, di Neuberg e Rauchwerger, e la reazione su lamina di platino con HNO_3 e NH_3 . Riguardo alle altre, è da notare solamente che il comportamento con HNO_3 ricordato da Tanret e descritto a pag. 3, non pare debba ritenersi esclusivo della ergosterina, poichè alcune colesterine esaminate per ciò da me (colesterina dell'uovo, fitosterina dell'olio di noci, fitosterina dei semi di popone) sciogliendosi nell' HNO_3 , e per questo occorre scaldare alquanto, tingono in giallo l'acido e svolgono vapori nitrosi; e inoltre perchè la soluzione nitrica della fitosterina del popone lasciata a sè, non intorbida come fanno la colesterina dell'uovo e la fitosterina delle noci, ma resta perfettamente limpida come, nelle stesse condizioni, la soluzione nitrica d'ergosterina. Onde, nel modo di agire con HNO_3 , questa sostanza manifesta di fronte alle colesterine ordinarie, tenendo conto anche del fatto che essa dà già a freddo sciogliendosi in HNO_3 vapori nitrosi, forse più una diversa intensità di reazione, che non una differenza sostanziale. Così pure, nella reazione di Tschugaev, la fitosterina dell'olio di noci a freddo non reagisce, ma a caldo dà prima colorazione rosea, poi giallo ranciato e infine giallo bruno, appunto come fa, ma già a freddo, l'ergosterina.

Mineralogia. — *Datolite di Buffaure* (Val di Fassa)⁽¹⁾. Nota di E. TACCONI, presentata dal Socio G. STRÜVER.

Col fondo, del quale il compianto dott. Carlo Riva dotò annualmente il Gabinetto di Mineralogia della R. Università di Pavia, venne nell'agosto di questo anno compiuta dai professori Brugnatelli e Taramelli, da me e da alcuni studenti, una gita nella classica regione dei Monzoni in Val di Fassa.

La gita, oltre che riuscire assai istruttiva, specialmente per gli studenti, ebbe l'importante risultato di farci conoscere un nuovo ed interessante giacimento di minerali nel gruppo di Buffaure. Il principale minerale, sia per l'abbondanza come per i cristalli ben sviluppati è la *datolite*. Purtroppo la ristrettezza del tempo non ci permise di esaminare dettagliatamente il giacimento sia mineralogicamente che dal lato geologico; spero di poter far ciò nel prossimo anno, se mi sarà possibile, come è mio vivo desiderio, di ritornare in quella regione; ma intanto non credo inutile accennarne la scoperta ed esporre le osservazioni che, specialmente sulla datolite, ho potuto istituire, poichè non mi pare che finora nella lunga lista dei mi-

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Mineralogia dell'Università di Pavia.

nerali di Monzoni e delle località circostanti sia compreso anche questo minerale ⁽¹⁾.

Il giacimento si trova al contatto tra la massa di porfiriti e melafiri ed i calcari triasici, sul versante ovest del Monte Jumela ⁽²⁾, in condizioni quindi pressochè analoghe a quelle del non molto lontano giacimento di Seisser Alp, il che fa sperare che anche questo di Buffaure possa essere mineralogicamente altrettanto interessante. La datolite è accompagnata da *calcite* di color bianco o leggermente azzurrognolo; da *prehuite* in croste

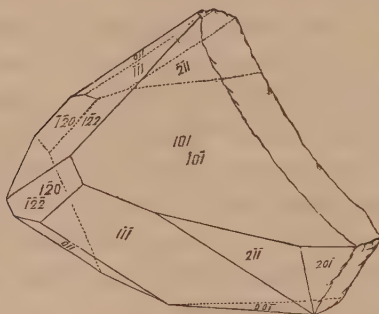


FIG. 1.

ed in concrezioni botrioidali costituite da cristalli mal conformati ed a facce curve, incolori o di color verdognolo, sulle quali spesso si trova impiantata la datolite; più frequentemente però questa è immersa in prodotti cloritici di color verdognolo, tanto che riesce malagevole lo staccare dei cristalli interi, data anche la loro estrema fragilità.

I cristalli sono affatto incolori, con quella particolare lucentezza, così caratteristica della datolite; le facce sono piane e splendenti, di solito però quelle più sviluppate sono piuttosto appannate. I cristalli hanno dimensioni variabili, da mezzo millimetro fino a quasi un centimetro; i meglio conformati però e che più si prestano ad uno studio cristallografico sono i più piccoli. Dalle numerose misure goniometriche compiute su parecchi cristalli, potei constatare la presenza delle seguenti forme: $\{120\}$ $\{001\}$ $\{011\}$ $\{101\}$ $\{201\}$ $\{122\}$ $\{111\}$ $\{211\}$; in generale le immagini ottenute al goniometro non

⁽¹⁾ Per assicurarmi che la datolite di Buffaure non è ancora nota ho esaminato oltre che i principali trattati come l'Hintze, il *Lexikon* di Zepharowic, l'opera di Liebener e Vorhauser, anche la numerosissima bibliografia sui minerali di Val di Fassa, come i lavori di Von Rath, Dölter, Cathrein, Bücking, Herwig, Jannasch, Vogel, Weinschenk, Tschermak, Schneider, Becke, ecc.

⁽²⁾ Vedi la carta geologica annessa al lavoro di Maria M. Ogilvie Gordon: *The geological Structure of Monzoni and Fassa*. Edimburgo, 1902-03.

sono molto nitide, spesso sfumate e qualche volta anche multiple, per cui non ho creduto opportuno di calcolare le costanti cristallografiche in base alle misure eseguite. Nella tabella seguente riporto i principali angoli misurati, messi in confronto con i corrispondenti calcolati colle costanti di Ram-
melsberg:

	N.	Limiti	Media	Calcolato
(120)-(1̄20)	5	76° 23' — 76° 47'	76° 33'	76° 38'
(1̄20)-(122)	4	81 26 — 81 39	81 33	81 42
(120)-(122)	3	51 13 — 51 22	51 16	50 59
(1̄20)-(01̄1)	5	64 36 — 65 10	64 52	65 5
(1̄20)-(2̄11)		—	41 29	41 27
(001̄)-(111̄)	2	49 58 — 50 —	49 59	49 57
(001̄)-(211̄)		—	64 50	64 41
(001̄)-(201)		—	116 35	116 38
(001̄)-(1̄01̄)	4	45 4 — 45 18	45 11	45 7
(001̄)-(01̄1̄)	3	32 23 — 32 30	32 28	32 23
(001̄)-(1̄2̄2̄)		—	38 49	38 55
(011)-(122)	5	22 37 — 22 50	22 44	22 55
(011̄)-(111̄)	5	40 6 — 40 16	40 13	40 28
(101)-(1̄22)	6	34 16 — 34 55	34 31	34 23
(101)-(1̄1̄1̄)	2	89 30 — 89 47	89 38	89 52
(211̄)-(111̄)	7	18 52 — 19 25	19 12	19 4
(211̄)-(1̄2̄2̄)	3	82 17 — 82 20	82 28	82 11

Non si ha una ricchezza di forme come si osserva nella datolite di altri giacimenti, quali quello di Seisser Alp, di Serra dei Zanchetti, di Casarza, ecc., però è probabile che raccogliendo nuovo materiale, che meglio si presti allo studio cristallografico, si possano aggiungere altre forme a quelle da me trovate.

Dall'esame di moltissimi cristalli, mi risultò che questi hanno due abiti perfettamente distinti coi quali si presentano costantemente. Tali modi di presentarsi differiscono abbastanza notevolmente dall'abito della datolite delle altre località, come appare dagli annessi disegni, coi quali ho cercato di riprodurre il meglio che mi sia stato possibile l'aspetto preciso presentato dai due tipi di cristalli, non essendo possibile di riprodurre, con disegni di cristalli ridotti modello, l'abito caratteristico della datolite di Buffaure.

Nei cristalli del I tipo, tabulari e talvolta ridotti a sottilissime lamine secondo la $\{101\}$, hanno uno sviluppo preponderante le due facce di questa forma, alle quali seguono le facce $(1\bar{2}2)$ e $(1\bar{1}\bar{1})$, mentre sono subordinate tutte le altre. I cristalli del II tipo hanno abito prismatico per uno

e chiudersi delle fessure branchiali esterne, che in numero di cinque si hanno ai due lati del capo. Le fasi d'apertura e chiusura della bocca e degli sfiatatoi sono sincrone; invece le fessure branchiali tendono a chiudersi quando la bocca e gli sfiatatoi si aprono. Da questo sommario esame apparisce già che l'inspirazione si effettua negli Scilli prevalentemente per opera della bocca e degli sfiatatoi, l'espiazione invece per le branchie. Questa osservazione si può completare ricorrendo ad un artificio semplicissimo. Mediante una pipetta di vetro a punta sottile immersa nell'acqua, si faccia scorrere un poco d'acqua di mare colorata, alternativamente davanti alle diverse aperture ora enumerate. A quest'uopo può servire una sospensione d'inchiostro di China, che ha il vantaggio d'essere assai bene visibile, ma lo svantaggio di provocare di leggieri delle reazioni espulsive dell'acqua da parte degli animali; oppure una diluzione p. es. di bleu di metilene, che non ha questo svantaggio, ma che si vede molto meno bene. Facendo dunque scorrere lentamente una nubecola d'acqua colorata davanti alla bocca d'uno *Scillio*, si vede che ad ogni atto d'apertura di essa, un'ampia ondata d'acqua penetra nella cavità orale, mentre ad ogni atto di chiusura ha luogo una lieve ondata di ritorno. Non credo però che abbia luogo un vero riflusso dell'acqua già entrata nella cavità orale: introducendo acqua colorata dagli sfiatatoi non ho mai visto riuscirne dalla bocca. L'identica osservazione vale per gli sfiatatoi stessi: ad ogni apertura l'acqua precipita in essi, mentre ad ogni atto di chiusura si ha un lieve movimento retrogrado, ma senza vera fuoruscita d'acqua dalla cavità orale. Davanti alle fessure branchiali ha luogo il fenomeno opposto: ad ogni apertura ne esce un'ondata d'acqua, che spazza via la nubecola di colore; ad ogni atto di chiusura si ha un lieve movimento dell'acqua verso di esse, ma non ha luogo una vera penetrazione dell'acqua nell'interno della cavità respiratoria. La via tenuta dall'acqua durante la rivoluzione respiratoria nella circolazione orale e branchiale, si studia facilmente collo stesso metodo. Schönlein e Willem hanno emesso l'opinione, e Bethe sembra annuire, che gli Scilli bensì aprono e chiudono la bocca insieme agli sfiatatoi, ma che l'acqua così introdotta non penetra nello spazio faringeo posteriore. Fatto sta che l'acqua colorata entrata per la bocca, riesce per le fessure branchiali.

Fin qui ho descritto i movimenti respiratorii in condizioni normali. Ora sono da ricordarsi alcuni fenomeni che si osservano soltanto incidentalmente. Ho già detto che le sospensioni d'inchiostro di China provocano negli animali delle reazioni espulsive dell'acqua. Queste reazioni espulsive, meglio che colle sospensioni, si studiano cogli stimoli meccanici, dai quali si impara quanto segue. Ogni ordine di aperture della cavità orale e branchiale: la bocca, gli sfiatatoi e le fessure branchiali esterne, ha il suo riflesso difensivo d'espulsione d'acqua. Questo riflesso espulsivo si compie per ogni ordine di aperture mediante la chiusura di tutte le altre aperture, e la violenta emis-

[sione dell'acqua per l'apertura stimolata. Introducendo p. es. una bacchettina per uno sfiatatoio si osserva l'immediata e contemporanea chiusura della bocca e delle fessure branchiali mentre un violento getto d'acqua esce dagli sfiatatoi. Per quanto riguarda lo stimolo efficace per ottenere il riflusso, ho visto che per ottenere l'espulsione dagli sfiatatoi, bastano lievissimi contatti

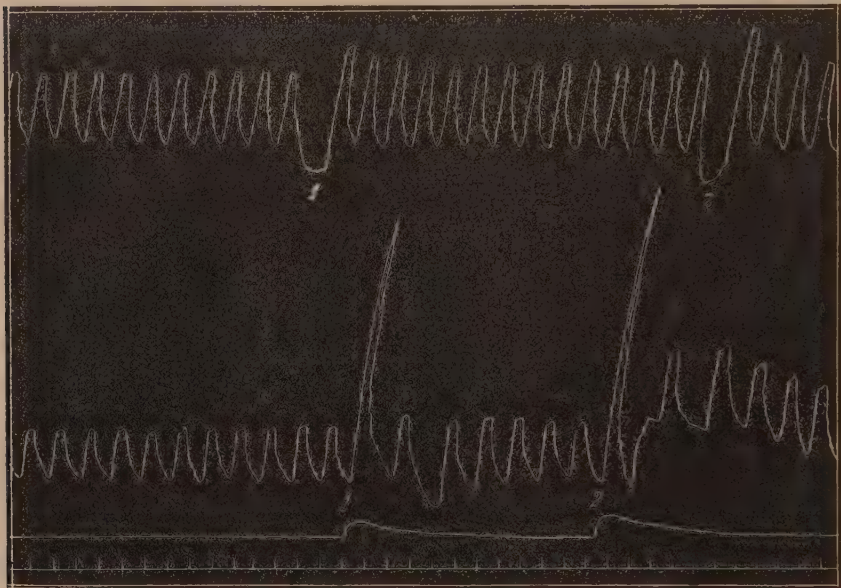


FIG. 1. — Riga 1ª, stimolazione meccanica della coda; riga 2ª, dell'opercolo.

meccanici di essi e del loro orlo esterno. Per ottenere l'espulsione dalle fessure branchiali bastano non solo lievissimi contatti meccanici sulla mucosa delle fessure stesse, ma anche della cute degli opercoli e della cute immediatamente circostante. Per ottenere l'espulsione dell'acqua dalla bocca non bastano dei contatti tanto lievi, ma uno stimolo meccanico modicamente intenso, e soprattutto l'introduzione d'un po' d'acqua contenente qualche sostanza poco gradita, la provocano sempre, fatto anche questo che prova quale importanza abbia per i riflessi, la natura qualitativa dello stimolo. Quasi costantemente si ottiene anche l'espulsione dell'acqua per la bocca, quando si stimola lievemente l'apertura nasale. Questi violenti atti espulsivi sono per lo più accompagnati dalla chiusura delle palpebre, ma dei fenomeni relativi al riflesso orbicolare riferirò in apposita Nota.

Stabilite così le generalità del meccanismo della respirazione, passai allo studio più particolareggiato del ritmo respiratorio mediante il metodo grafico. A quest'uopo mi servii di due apparecchi. L'uno constava d'un tubicino di vetro introdotto in uno sfiatatoio d'uno *Scyllium catulus* immobilizzato sott'acqua. Il tubo di vetro, mediante un tubicino di gomma era in comunicazione con un piccolo tamburo di Marey, munito di leva scrivente. Il tamburo di Marey

ed il tubo di gomma erano riempiti d'acqua di mare. In tal modo si potevano segnare sul cilindro affumicato, le variazioni della pressione nella cavità orale. L'altro apparecchio constava d'una semplice leva scrivente munita d'una carrucola alla quale era fissata un filo di seta attaccato ad esso dall'uno dei capi, e dall'altro ad un uncino infisso nell'apice della mascella inferiore dello stesso Scillio. In tal maniera si trascrivevano direttamente i movimenti d'apertura e chiusura della bocca. Il più difficile in questi sperimenti era di rendere gli animali veramente immobili, specialmente in quanto alla testa, senza dan-

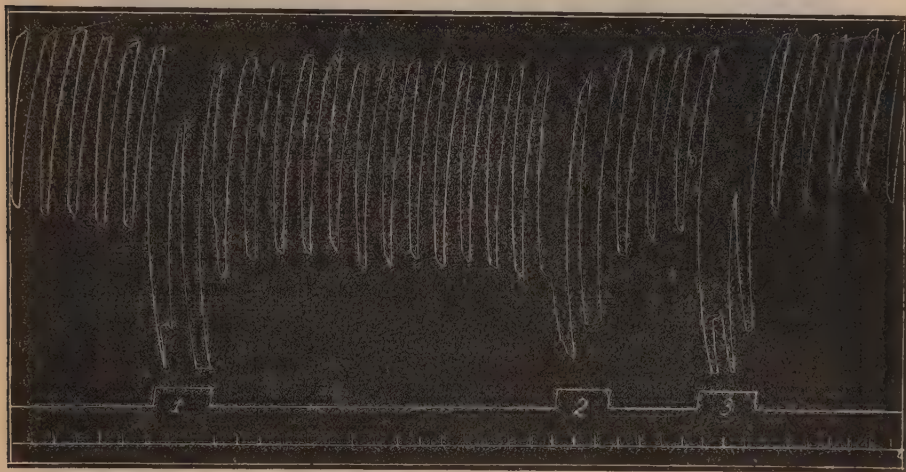


FIG. 2. — N. 1, 2, 3, stimolazione elettrica della coda.

neggiarli. È utile ricordare che non si devono fissare gli Scilli in modo che la testa ed il tronco si trovino in una linea retta: normalmente essi stanno sul fondo sempre colla testa innalzata ad angolo sul tronco, appoggiati sulle pinne toraciche. Di ciò bisogna tener conto, chè fissati forzosamente in posizione diversa, gli animali soffrono e respirano male. Io procedeva così: legava con cordicelle il tronco e la coda degli animali addossati, col ventre ad una tavoletta, solidamente fissata sott'acqua. Poi fissava la testa stringendo con una forte tenaglia di legno a punte smusse, la punta anteriore del capo (il rostro). In tal modo, tanto il corpo quanto la testa erano immobilizzati, quasi completamente e gli animali di solito dopo alcun tempo non cercavano svincolarsi. Siccome la tavoletta era fissata per il lungo e verticale per il largo, gli animali si trovavano col ventre verticale e con l'uno dei fianchi in alto. Ciò era indispensabile per poter trascrivere i movimenti della mascella.

Nelle curve da me prese, registrai in principio la grafica dei movimenti della mascella e delle variazioni della pressione intraorale contemporaneamente. Ma poi, siccome gli animali usati erano piuttosto piccoli (*Scyllium catulus* di ± 45 cm.) e le elevazioni della curva quindi assai esigue, mi limitai a registrare soltanto i movimenti mascellari, ed è in base a questi

prevalentemente che raccolsi le osservazioni che seguono. A questo proposito è bene ricordare che secondo le osservazioni precedenti, la chiusura della bocca (tratti ascendenti della curva) corrisponde all'espiazione, e l'apertura della medesima (tratti discendenti della curva) alla fase inspiratoria.

Lasciando indisturbato uno Scillio in esperimento, si osserva che la grafica dei movimenti è assai regolare. Alterazioni del ritmo per così dire non

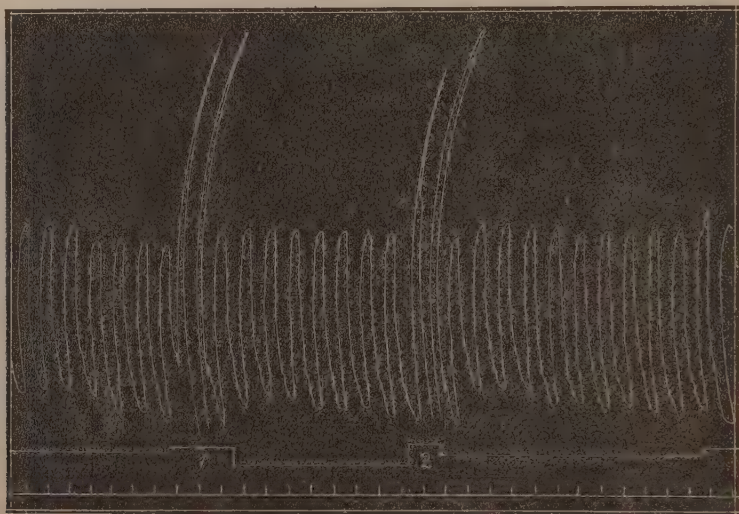


FIG. 3. — N. 1, 2, stimolazione elettrica d'un copercolo.

avvengono, e nemmeno oscillazioni notevoli del tono. In quanto alla frequenza, il numero di respirazioni di diversi animali in diversi tempi, varia da 50 a 60 per minuto. Per quel che riguarda il rapporto tra il tempo dell'inspirazione e dell'espiazione, sembra che in genere l'espiazione si effettui più rapidamente dell'inspirazione. Le pause sono poco diverse; di solito si possono dire uguali.

Ho dato speciale attenzione ai riflessi respiratorii. Questi sono di una costanza e prontezza veramente ammirevole, il che ne facilita assai lo studio. Effetto sicuro d'uno stimolo meccanico, anche lieve, applicato sulla cute del corpo, è una ispirazione più profonda del solito, seguita da un momentaneo arresto inspiratorio. A questa temporanea inibizione fa seguito talvolta, ma non sempre, una espiazione alquanto più completa del solito. Da questi fatti procede direttamente la conclusione che i movimenti respiratorii normali consistono in una apertura ed una chiusura non completa della bocca. Inoltre segue che il riflesso principale provocato da uno stimolo corporeo è fondamentalmente *inspiratorio* e non *espiratorio* come ha descritto Bethe. La differenza delle nostre osservazioni sta probabilmente nella diversità di metodo seguito. Bethe registrava le variazioni della pressione endorale, metodo piut-

tosto tardo e col quale non mi è mai riuscito di rappresentare una inspirazione forzata, per quanto visibilissima ed evidente nella grafica dei movimenti mascellari. Bethe dunque, sembra abbia visto soltanto la seconda parte del riflesso: l'*espirazione* forzata, non avendogli il metodo seguito permesso di osservare anche la parte prima e più fondamentale, ossia il rinforzo ed arresto *inspiratorio*. Riporto qui alcune delle numerose serie di tracciati presi ove la costanza del riflesso inspiratorio non può lasciare dubbio (v. fig. 2). È curioso notare che l'arresto ispiratorio è più evidente dietro stimolazione meccanica (pinzettata nella pinna caudale, fig. n. 1, riga super.) che dietro

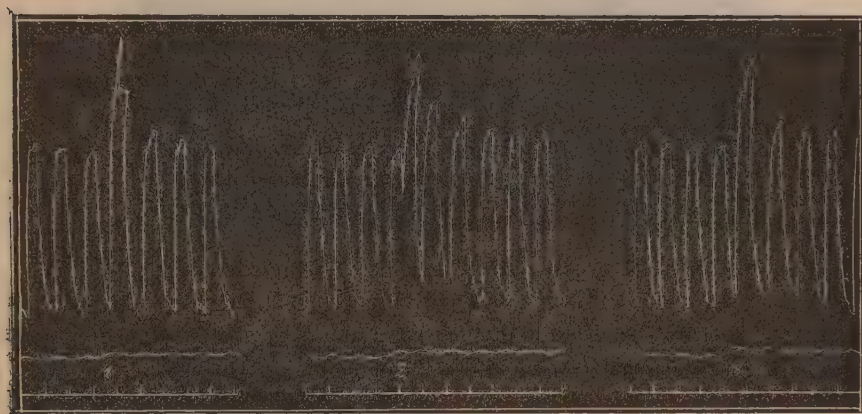


FIG 4. — N. 1, stimolazione meccanica della cornea; 2, 3 di un opercolo.

quella elettrica (corrente faradica, una pila ad acido cromatico, distanza del circuito secondario 10 cm., elettrodi applicati pure alla pinna caudale, stirata fuori dell'acqua, fig. n. 2).

Ben diverso è l'effetto degli stimoli applicati in alcuni punti del capo. Già parlando del riflesso espulsivo dell'acqua dalla cavità respiratoria ho menzionato da quali punti si può provocare. In armonia alle osservazioni ricordate, questo riflesso si manifesta nella grafica come una energica espirazione (v. fig. 1, riga infer., e fig. 3). Dai medesimi tracciati 1 e 3 appare anche ciò che fu notato già a proposito del riflesso ispiratorio: che in condizioni normali non ha mai luogo la chiusura completa della bocca, come non ha luogo l'apertura totale. I movimenti respiratorii buccali rappresentano l'oscillare della mascella intorno ad una posizione di semiapertura senza raggiungere mai, nelle condizioni normali, nè la chiusura nè l'apertura completa. Invece nel riflesso espulsivo dell'acqua, sia che questo sia provocato da stimolazione delle fessure o degli opercoli branchiali, oppure degli sfiatatoi, della bocca, o dell'apertura nasale (v. fig. 5), si effettua una rapida ed energica chiusura totale della mascella. Un altro fatto notevole è che lo stimolo meccanico od elettrico di uno dei punti accennati provoca il riflesso, qualunque sia la fase respiratoria nella quale venga applicato. Bellissima interruzione della inspira-

zione si ha p. es. nella fig. 4 in 2 per stimolo meccanico, ed in quella 3 in 1 per stimolo elettrico delle branchie. Un altro fatto interessante è che li riflesso espiratorio si può provocare, oltre che dai punti detti, anche dalla cornea (v. fig. 4 in 1). Nei tracciati ove sono registrate anche le variazioni

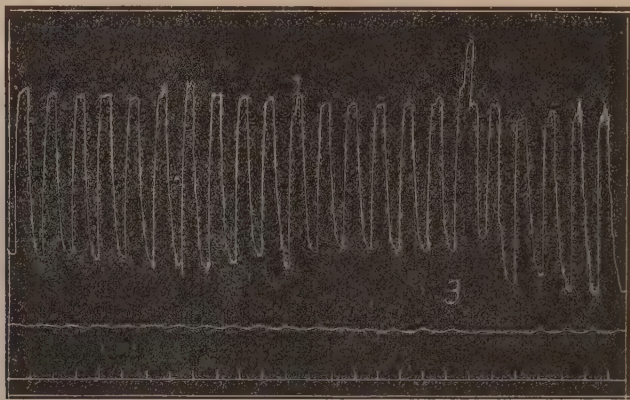


FIG. 5. — N. 3, stimolazione meccanica dell'apertura nasale.

della pressione intrabuccale, (v. fig. 1 e 4), si nota un evidente innalzamento della curva in corrispondenza al riflesso espulsivo.

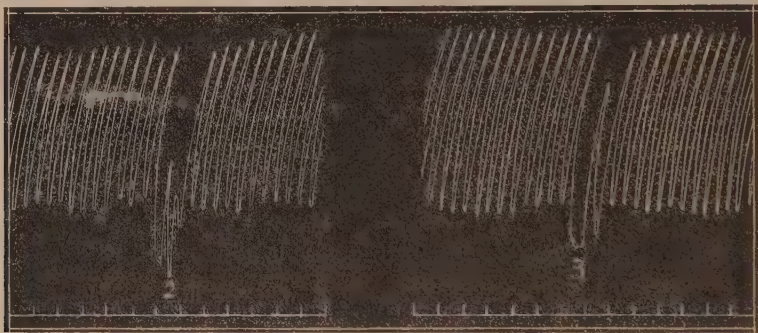


FIG. 6. — N. 2, 3, stimolazione meccanica della pinna dorsale.

B. *Pesci ossei*. Ho fatto anche alcune poche osservazioni e sperimenti sulla respirazione di due specie di pesci ossei: piccoli esemplari di *Pagellus mormyrus*, e di *Sargus vulgaris*. Per quel che riguarda il meccanismo respiratorio, tanto diligentemente studiato da una schiera eletta d'autori antichi ⁽¹⁾, non ho da aggiungere nulla. Osservo soltanto che la chiusura degli opercoli branchiali è sempre un po' in ritardo sulla chiusura della bocca. E ciò s'intende, chè se la chiusura fosse assolutamente sincrona, l'acqua pressata nella cavità orale e branchiale non troverebbe pervia alcuna via d'uscita.

(¹) V. la prima Nota, loco citato.

Negli sperimenti di registrazione ho trascritto i movimenti d'apertura e chiusura di un opercolo branchiale, trasmessi mediante un filo ed una carucola ad un'asticella scrivente. Gli animali venivano immobilizzati, entro un paio di pinze di legno foderate di cotone, nella loro posizione verticale naturale. La testa veniva fissata separatamente mediante un'altra pinza simile, che stringeva modicamente la mascella superiore. Nella grafica, la chiusura delle fessure branchiali, cioè la fase espiratoria, è rappresentata dai tratti ascendenti; l'apertura delle fessure, cioè la fase inspiratoria, dai tratti discendenti della curva.

L'esame d'un tracciato respiratorio p. es. d'un *Pagellus* (v. fig. 6 e 7) insegna quanto segue. Innanzi tutto appare che la frequenza, superiore ai 100 per l' è piuttosto alta, poi è notevole la mancanza di vere pause. Finalmente appare che la fase espiratoria e quella inspiratoria sono pressochè della stessa durata. Da questi fatti io credo poter concludere che gli animali si trovano in condizioni dispoiche, a causa dell'alta temperatura (27° C) e della poca aerazione dell'acqua nel bacino da sperimento. In quanto alle oscillazioni del tono, queste sono, come nei pescicani, assai poco manifeste. Il ritmo è regolare.

Ho raccolto alcune poche osservazioni sui riflessi respiratorii dei pesci ossei. I risultati di quelle sono che in generale gli stimoli (meccanici) applicati

sul corpo provocano un temporaneo arresto respiratorio in una posizione inspiratoria forzata (v. fig. 6). Gli stimoli (meccanici) applicati invece nella fessura branchiale e nella bocca provocano un rallento respiratorio in posizione espiratoria (v. fig. 7). Però queste manifestazioni non sono d'una costanza assoluta: ho visto qualche volta che uno stimolo, applicato alla pinna dorsale, provocava un rallen-

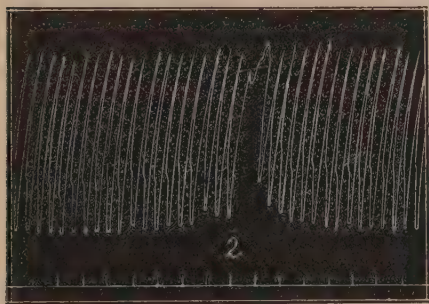


FIG. 7. — N. 2, stimolazione meccanica d'una branchia.

tamento respiratorio in posizione di semi-espirazione.

C. *Alcune considerazioni generali sul determinismo intimo dei movimenti respiratorii nei pesci.* La tesi sostenuta da Bethe, riportata altrove (1), mi ha dato l'occasione di ripetere alcuni degli esperimenti da lui comunicati. In un pescecane (*Sc. Catulus*) di 45 cm. feci circolare dell'acqua di mare contenente della cocaina in soluzione a $\frac{1}{4}$ ‰. In meno di mezzo minuto la respirazione aveva del tutto cessato, precisamente come ha visto Bethe. Però nel mio pescecane in quella condizione tutti i riflessi erano sospesi: anche i più forti stimoli meccanici applicati alla coda rimanevano senza

(1) V. la prima Nota, loco citato,

alcun effetto e l'animale rimesso in acqua restò per alcuni minuti come morto. Poi si riebbe. Lo stesso sperimento ripetuto sopra piccoli esemplari di *Pagellus mormyrus* e *Sargus vulgaris* diede gli stessi risultati. Lo sperimento, pure indicato da Bethe, di far soggiornare dei pescicani in acqua di mare, non contenente gas respirabili fu pure da me ripetuto, in alcuni piccoli esemplari di pesci ossei: una *Box salpa*, una *Scorpaena porcus*, un *Rhomboidichthys podas*. Il *Box* nei primi dieci minuti di permanenza rimase passabilmente tranquillo: frequenza respiratoria 86 per 1'. Nei successivi 10 minuti la frequenza salì di poco: 99 per 1', ma l'animale rimase piuttosto tranquillo. Il *Rhomboidichthys* invece si mostrò assai insofferente, continuò a muoversi, ed a salire alla superficie per aspirare l'aria direttamente. La *Scorpaena* anch'essa continuò a dar segni d'inquietudine ed a muoversi ogni tanto, cosa rara per questa specie che suole stare le intere giornate accantucciata in un angolo del bacino.

La differenza di comportamento di questi tre animali è probabilmente dovuta alla differenza della loro mole o meglio della superficie del loro corpo. Il *Box* era lungo circa 20 cm., la *Scorpaena*, 12 cm. e il *Rhomboidichthys* 10 cm. Questa osservazione concorda dunque con una delle conclusioni di Zuntz citate nella II Nota, che il bisogno d'O è relativamente maggiore per i pesci piccoli che per i grandi.

Un'altra osservazione deve esser qui menzionata. Quando si tiene fuori dell'acqua un pesce, questo non cessa affatto di respirare. Baglioni ⁽¹⁾ ha visto che una testa di pescecane (*Scyllium canicula*) staccata dal tronco, e dissanguata, continua in queste condizioni per quasi un'ora ad eseguire movimenti respiratori ritmici, e questi si protraggono anche di più se, messo a nudo l'encefalo, si faccia circolare ossigeno nell'ambiente ove la testa si trova. Non è dunque certamente l'acqua lo stimolo periferico indispensabile perchè avvenga la respirazione.

Ho voluto comunicare anche queste poche osservazioni e sperimenti abbenchè da essi certamente non si possano dedurre conclusioni definitive. Pur tuttavia è lecito di avanzare anche in base ad essi alcune riserve sulle prove sulle quali Bethe ha basato la tesi emessa da lui intorno al determinismo intimo della respirazione dei pesci, ritenuto negli Scilli essere di natura esclusivamente periferica e consistere nello stimolo esercitato dall'acqua. Infatti c'è da pensare che l'abolizione nel volgere di pochi secondi di tutti gli impulsi afferenti d'un così grande tratto di mucosa, quale avviene negli esperimenti di cocainizzazione, non è in sè stessa un fatto tanto indifferente da non tenerne conto come d'un vero e reale trauma, capace di squilibrare od inibire gli ordegni nervosi centrali preposti a regolare il ritmo respiratorio.

(1) S. Baglioni, *Ueber das Sauerstoffsbedürfnis des Zentralnervensystems bei See-tieren*. Zeitschrift für Allgemeine Physiologie (Verworn) Bd. V. h. 4. S. 415. 1905.

D'altra parte poi rimane il dubbio che il cessare della respirazione negli stessi sperimenti non fosse che una manifestazione parziale d'una narcosi completa vera e propria. Ripeto che anch'io ho visto cessare la respirazione in un pescicane ed in pesci ossei, per l'azione della cocaina, ma non prima che sì questi che quello, fossero realmente intossicati.

Più forte argomento a favore della tesi di Bethe mi sembra lo sperimento dell'acqua bollita. Perchè anche ammettendo che nei pesci l'asfissia tardi assai a prodursi, l'assenza totale di fenomeni dispnoici, nei pescicani ed in molti pesci ossei, è pressochè incomprendibile se si tiene per fermo che sia soltanto la qualità chimica del sangue ed il suo contenuto in O e CO², che determini l'azione del sistema nervoso centrale sulla respirazione.

In ultima analisi dunque mi sembra da accettarsi la tesi generica che il determinismo dei movimenti respiratori sia costituito da stimoli periferici, ma che questi non siano dati esclusivamente dal contatto coll'acqua. Per quel che riguarda l'ufficio dell'ossigeno mi sembra che in base alle ricerche di Gréhant e Picard e di Baglioni si debba ritenere che la sua presenza sia indispensabile al normale funzionamento dei centri nervosi: sottratto l'O, questi cessano di agire, e cessa quindi anche la respirazione. Perchè però i pescicani e molti pesci ossei dimostrino così poca tendenza a presentare fatti dispnoici, quando viene a mancare l'ossigeno, è un problema tuttora irrisolto.

CONCLUSIONI.

A. 1. Nei pescicani il meccanismo della respirazione consta in un primo momento nell'apertura sincrona della bocca e degli sfiatatoi per i quali l'acqua penetra, mentre le fessure branchiali si chiudono; in un secondo momento bocca e sfiatatoi si chiudono e l'acqua è scacciata dalle fessure branchiali aperte.

2. Riflessi d'espulsione dell'acqua dalla cavità orale si possono effettuare per i tre ordini d'aperture della cavità respiratoria, e rispettivamente:

a) espulsione dell'acqua per la bocca, provocabile per stimoli molesti applicati alla bocca od all'apertura nasale;

b) espulsione dell'acqua dagli sfiatatoi, provocabile per stimoli meccanici od altro, anche lievissimi, applicati all'orlo di essi;

c) espulsione dell'acqua dalle fessure branchiali, provocabili per stimoli meccanici od altro, anche lievissimi, delle branchie, della mucosa delle fessure branchiali, e della cute circostante.

3. Le curve del tracciato respiratorio presentano un ritmo regolare, senza manifeste oscillazioni del tono. La fase espiratoria è più breve di quella inspiratoria. Le pause sono egualmente lunghe.

4. Gli stimoli meccanici od elettrici applicati sulla cute del tronco provocano una inspirazione energica seguita da passeggero arresto inspiratorio.

5. Gli stimoli molesti applicati in uno dei punti dai quali è possibile provocare il riflesso espulsivo dell'acqua, provocano un'altra espirazione.

B. 6. Le curve del tracciato respiratorio dei pesci ossei presentano ritmo regolare, senza manifeste oscillazioni del tono.

7. Gli stimoli meccanici applicati sul corpo provocano arresto inspiratorio, quelli molesti applicati alle branchie od in bocca, provocano rallentamento espiratorio. Ma questi riflessi non sembrano assolutamente costanti.

C. 8. Il determinismo della respirazione dei pesci è di natura periferica, ma non è costituito esclusivamente dal contatto dell'acqua.

LEGGENDA DELLE FIGURE. — In tutte le figure il segnale del tempo indicava 1". Tutte le figure si leggono da sinistra a destra.

Biologia. — *Sulla distruzione degli oociti nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi* ⁽¹⁾. Nota di G. BRUNELLI, presentata dal Socio B. GRASSI.

1. In una comunicazione preventiva ⁽²⁾ sull'ovario dei Termitidi, ho stabilito essenzialmente quanto segue: che l'oogenesi di questi insetti si compie attraversando la tipica sinapsi di accrescimento nel senso di Giardina; che l'accrescimento dell'oocite è accompagnato dall'apparizione di una speciale formazione vitellogena perinucleare; che mancando nei Termitidi le cellule nutrici, la detta formazione sopprime in certo modo alla loro assenza; infine che essendo la formazione vitellogena caratteristica dei Termitidi rispetto agli altri insetti, dà una ragione del potere che hanno i Termitidi di produrre un grande numero di uova pur possedendo un ovario a tipo panoistico.

2. Ho seguito le mie ricerche sì nel *Termes lucifugus* che nel *Calotermes flavicollis*. Facendo sezioni non solo degli ovari isolati, ma anche di interi addomi, ho fermato la mia attenzione sopra un fatto che offre il principale argomento alla presente Nota e che io credo molto interessante dal punto di vista biologico.

Il fatto, che risulta da ripetute esperienze, può essere espresso brevemente — nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi havvi una distruzione degli oociti — le considerazioni che il fatto genera sono molte, io mi limiterò ad accennarle, senza la pretesa di aver risolto le ardue quistioni che esso tocca, ma colla convinzione di portare un contributo alla soluzione di esse.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma.

⁽²⁾ Brunelli G., *Sulla struttura dell'ovario dei Termitidi*. Rend. R. Acc. d. Lincei, vol. XIV, 2° sem., 1905, pag. 122-127.

Ho l'obbligo e sono lieto di rilevare come i miei risultati essenzialmente si accordino con quelli esposti da Grassi nella sua memorabile monografia dei Termitidi.

In tale lavoro Grassi così scriveva: « negli individui reali di sostituzione o di complemento avviene nn'anticipata maturanza degli organi genitali, la quale pare che sia in intimo rapporto colla scomparsa dei Protozoi parassiti dall'ampolla del cieco. Tale scomparsa negli individui in via di diventar reali di sostituzione o di complemento, quando le ghiandole genitali sono ancora molto arretrate nello sviluppo, ovvero prima che siavi una condizione da cui risulti una compressione dell'ampolla cecale, lascia pensare che alla maturanza dei genitali non sia estranea l'assenza dei Protozoi » ⁽¹⁾.

Come si vede, il fatto da me scoperto si riannoda direttamente alla ora citata quistione, rilevando che la presenza dei Protozoi esclude la possibilità che hanno le uova di maturare.

Deve ricordarsi che, secondo Grassi, l'infezione delle regine è un fatto puramente casuale e temporaneo. Per quanto ho esposto, se così non fosse verrebbe meno il potere prolifico delle regine.

Grassi stesso ha notato che l'infezione colpisce più frequentemente le regine di *Calotermes* rispetto alle regine di *Termes* ed io posso dire che la distruzione degli oociti si verifica per ciò naturalmente più spesso nel *Calotermes* che nel *Termes*.

È nel *Calotermes* che io ho potuto stabilire da principio il fatto che ci interessa. Credo opportuno riportare una figura molto elequente nella quale sono visibili il sacco cecale ripieno di Protozoi, all'infuori di esso due oociti di notevoli dimensioni che sono in evidente degenerazione e coi quali fanno contrasto alcuni piccoli oociti mostranti che non havvi alterazione istologica artificialmente prodotta.

La dimensione degli oociti in via di distruzione fa pensare che la invasione dei Protozoi sia avvenuta quando essi erano già cresciuti, le piccole dimensioni conservate dai rimanenti oociti e alcuni loro caratteri istologici fanno pensare ad un arresto nei fenomeni del loro accrescimento.

3. Il rapporto ben stabilito tra l'esistenza dei Protozoi nell'intestino e la distruzione degli oociti, ha tutti i caratteri di uno di quei fenomeni che Giard chiama fenomeni di castrazione parassitaria, e precisamente si avrebbe a che fare con un interessante fenomeno di castrazione parassitaria indiretta secondo la distinzione dell'insigne biologo ⁽²⁾.

Deve poi rilevarsi che nei Termitidi tutte le caste neutre sono costan-

(1) Grassi e Sandias, *Costituzione e sviluppo delle società dei Termitidi*. Accad. Gioenia Sc. nat., vol. 6 e 7. Catania, 1893.

(2) Giard A., *La castration parassitaire, nouvelles recherches*. Bulletin scientifique de France et Belgique, t. XIX, 1888, pag. 12.

temente infette da Protozoi e che sotto questo punto di vista nasce il sospetto di una influenza di questo fenomeno nella produzione della sterilità ⁽¹⁾.

Dopo che Grassi trovò in un soldato-ninfa (cioè soldato con appendici di ali) di *Termes lucifugus* tubi ovarici bene sviluppati, il Silvestri, al quale dobbiamo un notevole studio sui Termiti dell'America meridionale, ebbe



Figura rappresentante la castrazione parassitaria indiretta in una regina di *Calotermes flavicollis* — Pr — Massa di Protozoi contenuta nel lume intestinale — Od — Grandi oociti in via di distruzione — O — Piccoli oociti arretrati nello sviluppo.

occasione di trovare in un nido di *Microcerotermes Strunckii* W. Sör. ben 48 operai con gli organi genitali molto sviluppati ⁽²⁾.

Sulla importanza che tali forme possano avere per l'eredità, secondo Grassi e Silvestri, non è mio scopo di intrattenermi. Io voglio soltanto rilevare ciò di cui parla Silvestri a proposito di tali forme. Egli dopo aver detto che i soldati « di mano in mano specializzandosi nel loro ufficio sono venuti perdendo l'eccitabilità del loro plasma germinativo, fino a diventare

(1) È notevole che i Calotermi americani, come ha avuto occasione di osservare il Silvestri, sono pure infetti da Protozoi. Silvestri F., *Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofli dell'America meridionale*. Redia, vol. 1°, fasc. 1°, 1903, pag. 1-234.

(2) Silvestri F., Op. cit. Vedi pure: *Operai ginecoidi di Termes, con osservazioni intorno l'origine delle varie caste nei Termitidi*. Rend. R. Acc. d. Lincei, vol. X, 1° sem. 1901, pag. 479-484.

per tutta la vita sterili se un cibo speciale non viene loro a destare dal sonno i genitali » aggiunge: « Questo risveglio dei genitali però è dovuto e deve accadere tuttora di quando in quando... ». Credo di non essere troppo audace esprimendo il sospetto che il risveglio di cui parla Silvestri possa avvenire nei neutri dei Termitidi allorquando in via eccezionale si liberano dai Protozoi, oppure quando dai Protozoi siano infetti meno dell'usuale.

In una seconda Nota esporrò lo stato attuale delle nostre conoscenze circa la origine della sterilità nelle caste neutre di diversi insetti sociali.

Biologia. — *Contribuzione alla conoscenza del sensorio degli insetti* ⁽¹⁾. Nota preliminare del dott. G. NOÈ, presentata dal Socio B. GRASSI.

Le mie osservazioni morfologiche fatte sulle due specie di *Mycterotypus*, descritte sommariamente l'estate scorsa ⁽²⁾, ed il cui studio per esteso verrà pubblicato prossimamente nell'Archivio Zoologico, mi condussero alla scoperta di alcuni sensilli sulle nervature convesse delle ali, dei quali non trovo fatto alcun cenno nella letteratura, pure tanto vasta, sugli organi di senso degli insetti; non solo, ma non son riuscito neppure ad identificare i sensilli da me osservati cogli altri, sin'ora conosciuti, appartenenti all'ala stessa, ai bilancieri o ad altre regioni del corpo.

Intorno ai sensilli delle ali possediamo, a dire il vero, poche ricerche ed alquanto incomplete.

Hicks ⁽³⁾ fu il primo nel 1857 a richiamare l'attenzione su di essi, ma furono specialmente il Graber ⁽⁴⁾ ed il Weinland ⁽⁵⁾ quelli che se ne occuparono seriamente, lasciandone descrizioni e figure relativamente chiare.

Tutti gli autori che si occuparono di questo argomento furono concordi nello studiare soltanto i sensilli della radice dell'ala; nessuno estese le sue ricerche al lembo, e si accorse dei sensilli situati su di esso. La ragione sta certamente nella relativa scarsità di questi sensilli e nel non essere mai aggruppati in molti, almeno nei ditteri; infatti, difficilmente tali raggruppamenti superano il paio; di più essi hanno frequentemente lo stesso colore

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata, diretto dal prof. B. Grassi.

⁽²⁾ G. Noè, *Un nuovo genere appartenente alla famiglia Chironomidae*. Vedi questi Rendiconti, vol. XIV, 2° sem. serie 5^a, fasc. 2°.

⁽³⁾ Hicks Braxton, *On a new organ in Insects*. Jour. Linn. Soc. Zool.; London, vol. I, 1857. *Further remarks on the organ found in the bases of the halteres and wings of insects*. Trans. Linn. Soc., London, vol. 22, part. 2^a, 1857.

⁽⁴⁾ Graber Vitus, *Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehör der Insecten*. Archiv für mikr. Anat., Bd. XX, e Bd. XXI.

⁽⁵⁾ Weinland Ernst, *Ueber die Schwinger (Halteren) der Dipteren*. Zeit. f. wiss. Zool., Bd. 51.

della nervatura alla quale appartengono e possono quindi sfuggire molto facilmente.

I sensilli da me osservati giacciono, come ho già detto, su alcune nervature convesse e furono da me riscontrati sulle ali di varî ditteri, appartenenti alle famiglie più lontane, quali: *Culex spathipalpis*, Rondani, *Mycterotypus Bezzii* e *M. irritans*, Noè, alcune specie del genere *Chironomus*, *Phlebotomus papatasi*, Scop., *Calliphora erythrocephala*, *Stomoxys calcitrans*, L., *Hippobosca equina*, L., per cui non ritengo ingiustificata l'affermazione che tutti i ditteri forniti di ali ne siano provvisti. La loro distribuzione ed il loro numero sono costanti per ogni specie, anzi sembrano essere uguali in quelle specie le cui ali hanno l'impalcatura delle nervature uguale o molto simile. Ma ciò sarà meglio precisato nella Nota estesa. Generalmente trovansi isolati, qualche volta raggruppati a paia (*Calliphora*) od anche in numero di tre (*Hippobosca*); però si tratta di aggruppamenti molto relativi, che non hanno nulla a che fare con quelli della radice alare o dei bilancieri, poichè i sensilli delle nervature del lembo sono sempre abbastanza distanziati l'uno dall'altro. Di tali sensilli, alcuni sono collocati sulla superficie dorsale, altri sulla ventrale e talvolta questa doppia condizione trovasi realizzata sulla medesima nervatura.

La colorazione è pure assai variabile e non sembra soggetta a norme fisse. Talora come in *Stomoxys*, *Calliphora*, *Culex*, *Mycterotypus*, *Phlebotomus* il colore di questi sensilli è uguale o poco più chiaro di quello delle nervature — quindi, bruno-nero nelle prime due specie, chiaro e trasparente nelle altre —; tal'altra invece è diverso come in alcuni *Chironomus* e nell'*Hippobosca*, nei quali i sensilli sono chiari e trasparenti mentre le nervature sono brune o bruno-nere. L'identità del loro colore con quello della nervatura, allorchè questo è oscuro, è già un carattere differenziale tra i nostri sensilli e quelli della radice dell'ala, che sono sempre chiari e trasparenti.

Ma passiamo alla descrizione della struttura dei sensilli. Premetto che in questa Nota preliminare mi limiterò a brevi cenni; più ampi particolari saranno pubblicati nella memoria estesa, nella quale raccoglierò tutta la bibliografia che ha attinenza all'argomento; bibliografia già, del resto, per gran parte riportata nel recente lavoro di Röhler ⁽¹⁾.

Delle specie nominate di sopra, quella che maggiormente si presta allo studio dei sensilli dell'ala è la *Calliphora erythrocephala*. La fig. 1 rappresenta l'ala destra distaccata dall'animale pochi istanti dopo l'uscita dal pupario ed appena essa si è distesa. Allora l'ala e le nervature sono ancora incolore, mentre i sensilli hanno già la tinta definitiva. Le crocette indicano

(¹) Röhler Ernst, *Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Insecten*. Zool. Jahrbücher. Bd. 22. Anatomie. Anno 1905.

altrettanti sensilli; quella a tratteggio rappresenta l'unico di questi sensilli che giace sulla pagina ventrale dell'ala.

I sensilli dell'ala constano in sostanza di un grosso cercine, molto rilevato sulla superficie della nervatura; di un corpo apparentemente ovale, massiccio, inscritto nel cercine. Il contorno del cercine descrive presso a poco un elissoide. Nella *Calliphora*, le dimensioni variano all'incirca da un massimo di circa 15μ . per l'asse principale e $\mu.12,50$ per l'asse secondario

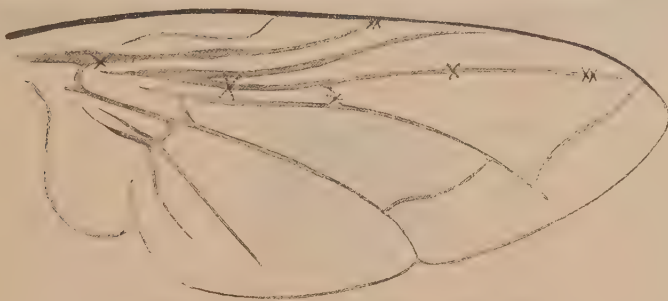


FIG. 1.

ad un minimo di $\mu.12,50 \times \mu.9,80$. I più grossi sono: quello vicino alla radice dell'ala e quello della nervatura trasversa. Come si vede, si tratta di



FIG. 2.

sensilli abbastanza grossi, le cui dimensioni non sono però sempre proporzionali allo spessore della nervatura. Talvolta, la larghezza di questa non sarebbe sufficiente a contenere l'organo ed allora la nervatura si dilata in corrispondenza ad esso, come si verifica nella *Stomoxys*.

Mentre il contorno del cercine descrive un elissoide, il margine interno del medesimo descrive invece un'elisse, giacente però in senso perpendicolare all'elissoide, ossia coll'asse principale perpendicolare all'asse principale dell'elissoide. Ciò avviene perchè il margine interno del cercine segue, a breve distanza, parallelamente il contorno del corpo massiccio ovale, che è orientato appunto in senso perpendicolare al maggior asse del cercine; vedi la fig. 2. Si capisce da ciò come il cercine non possa avere una larghezza uniforme ma come debba essere più largo in corrispondenza ai lati fiancheggianti il corpo ovale, ossia in corrispondenza ai vertici principali. Così è infatti.

Sembrerebbe da quanto è stato detto che il sensillo in discorso dovesse possedere due piani di simmetria, passanti per gli assi dell'elissoide; senonchè in realtà gli estremi dell'asse secondario dell'elissoide non sono uguali. Infatti, ad uno di questi estremi il cercine è ristretto, non solo, ma anche alquanto assottigliato, all'estremo opposto esso è invece addirittura interrotto, il che non è sempre rilevabile senza forti ingrandimenti. Dunque, in realtà, non esiste che un solo piano di simmetria, quello cioè che passa per l'asse secondario dell'elissoide. In breve, il cercine ha all'incirca la forma di un ferro da cavallo le cui branche sono molto spesse e larghe ed all'apice ricurve all'indentro fin quasi a toccarsi.



FIG. 3. — Tratto dorsale di una nervatura dell'ala *Calliphora* in sezione trasversa dimostrante la topografia delle varie parti costituenti il sensillo. Per imperfezione della riproduzione grafica, la membranella appare, a destra, alquanto ispessita. Nella Memoria estesa, le figure qui riportate saranno rifatte sui disegni originali con nuovi clichés.

Il corpo apparentemente ovale inscritto nel cercine è in realtà una grossa pallottola di chitina a sezione orizzontale ellittica, la cui superficie esterna è molto convessa. Su di una sezione trasversale appare sotto l'aspetto di una lente biconvessa; la convessità della faccia interna è però assai poco rimarchevole, almeno rispetto a quella esterna. Lo spigolo formato dall'incontro delle due faccie, abbastanza pronunciato, viene così a trovarsi molto in basso, supposta la pallottola adagiata su di un piano orizzontale.

La superficie esterna è perfettamente liscia e senza accidentalità; la superficie interna invece presenta nel mezzo un foro circolare, il quale mette in un breve infundibolo scavato nello spessore della pallottola compatta.

La pallottola non è inscritta nel cercine in modo da essere serrata strettamente da questo, ma gli sta più o meno discosta come indicano le figure; in realtà questo spazio può leggermente variare come vedremo in seguito.

L'intervallo è occupato da un'esile membrana chitinoso, la quale non è che la continuazione della chitina superficiale della nervatura alare. La membranella è saldata, da una parte, allo spigolo della pallottola, dall'altra al margine interno superiore del cercine (vedi la fig. 3). In corrispondenza all'interruzione di questo, la membranella passa insensibilmente alla chitina superficiale della nervatura. Si capisce che, potendo variare la distanza tra il

cercine e la pallottola, la membranella può essere più o meno tesa. La fig. 3 ricopiata con camera lucida da un preparato, mostra la membranella in uno stato anormale di rilassatezza, quale cioè non si ricontra mai osservando il sensillo in perfetta integrità. Molto probabilmente, quindi, si tratta di un'alterazione dovuta alla tecnica, forse determinata dal rasoio, che mal riesce a sezionare un organo costituito di chitina tanto robusta.

Dal margine inferiore interno del cercine sporge e pesca nell'interno della nervatura una sorta di robusto manicotto chitinoso, il quale, largo nella prima metà quanto il cercine, va gradatamente restringendosi nella seconda a mo' di imbuto.



FIG. 4. — Sensillo veduto dal di sotto; la pallottola mostra nel mezzo l'infundibolo, al quale si introduce il prolungamento della cellula di senso.

Basterà in questa Nota preliminare quanto ho detto intorno alle parti chitinee del sensillo; nel lavoro per esteso preciserò meglio la struttura del cercine, che, in realtà, consta di due parti, una superficiale e l'altra profonda, delle quali la prima gode di una certa autonomia rispetto alla seconda.

Quanto alle parti molli, pochissimo ho da dire per ora. Una grossa cellula di senso arriva mercè il suo prolungamento a penetrare nell'infundibolo della pallottola. L'ipoderma ed il tessuto di sostegno rivestono le parti chitinee e, rispettivamente, il cercine ed il manicotto; anzi il tessuto di sostegno si introduce in questo per l'apertura inferiore, insieme alla cellula di senso.

Come si è veduto, il nostro sensillo ha una struttura affatto particolare, quale non è stata mai riscontrata in nessun altro. A mala pena esso si potrebbe avvicinare alle *unbestimmten Papillen* descritte da Weinland ⁽¹⁾ nei bilancieri e già osservate per la prima volta da Hicks ⁽²⁾; papille colle quali il primo autore tende ad identificare i sensilli della radice dell'ala. Però si tratta di una somiglianza puramente superficiale, come risulta facilmente anche dal semplice paragone delle figure mie con quelle di Weinland. Anche la fig. 75 (tav. XI) disegnata da Weinland rappresenta una particolar forma delle *unbestimmten Papillen* riscontrata alla radice dell'ala di *Hippobosca equina*; papilla o sensillo che non ha assolutamente nulla a che fare col nostro testè descritto, quantunque superficialmente gli assomigli abbastanza.

⁽¹⁾ Weinland, loc. cit.

⁽²⁾ Hicks, loc. cit.

Nè aggiungerò altre parole, per mettere in luce la differenza profonda che passa fra i nostri sensilli e quelli indicati da Weinland colla denominazione di *Hicks'sche Papillen der Oberseite* dei bilancieri, poichè ne darò la dimostrazione nello studio per esteso.

Il nostro sensillo offre l'occasione ad alcune interessanti considerazioni. In sostanza esso è costituito di una grossa pallottola di chitina la quale è suscettibile di ricevere e trasmettere delle vibrazioni; trovasi quindi in esso realizzata una condizione di cose che richiama quella esistente nelle otocisti, nelle quali un'otolite trasmette la vibrazione ai prolungamenti delle cellule di senso. Naturalmente, si tratta di una somiglianza sostanziale, non formale, tanto più che nel nostro caso trattasi di una produzione puramente superficiale.

Occorre però tener presente l'ubicazione particolare di questi organi, non sopra una regione fissa del corpo, ma sopra una parte in fortissima vibrazione. La membrana quindi, che sostiene la pallottola e che rende possibile colla sua elasticità e colla sua tensione la vibrazione di questa, riceve il movimento vibratorio dall'ala stessa, non dall'ambiente esterno, per cui anzichè di un organo uditivo deve si trattare di un organo statico; la pallottola in definitiva sarebbe uno statolite, secondo la denominazione di M. Verworn.

Tutto questo, naturalmente, in linea ipotetica; l'esperimento, se sarà possibile, dirà se l'ipotesi sia o no fondata.

Ma, oltre che ad un organo statico si può pensare anche ad un organo che serva o che contribuisca a dare il senso vibratorio dell'ala, ossia la sensomobilità (Exner) dell'ala.

In questo caso l'organo da me descritto avrebbe non piccola importanza, poichè potrebbe funzionare come regolatore della vibrazione; in altre parole l'animale potrebbe modificare la vibrazione alare a seconda delle condizioni fisiche dell'atmosfera ed i sensilli delle nervature darebbero lo stimolo determinante la modificazione.

Un'altra possibilità è la seguente, tenuta presente l'ubicazione dei sensilli su ambedue le superficie alari e cioè che essi servano a dare la sensazione degli ostacoli nel volo verticale.

Ma vedremo più tardi, nel lavoro per esteso, di precisare, se ci sarà possibile, la funzione specifica di questi sensilli. Qui mi limiterò soltanto ad indicare il modo secondo il quale, con molta verosimiglianza, essi entrano in funzione. Occorre premettere che i sensilli del lembo alare sono tutti orientati presso a poco verso un'unica direzione e cioè coll'interruzione del cercine rivolta verso la radice dell'ala. Ora, è facile comprendere come durante il volo la forza centrifuga sviluppata dall'ala in movimento debba far divergere le branche del cercine superficiale, le quali, come ho già accennato, godono di una certa autonomia. Si osservi in proposito che questo cercine ha una struttura che ricorda quella di un *diapason*, e che al vertice op-

posto a quello ove giace l'interruzione, la chitina, molto più stretta e sottile, permette alle branche di divergere.

Prodottosi questa sorta di accomodamento, la membrana distesa trovasi in condizioni favorevoli per vibrare allo stesso modo come interviene al timpano di un tamburo. La vibrazione accolta dalla pallottola sarebbe trasmessa alla cellula di senso.

Il meccanismo della vibrazione della pallottola non deve essere però così semplice come l'ho spiegato io. Ma non posso qui dilungarmi troppo, per cui mi riservo di parlarne con maggiori particolari e spero in modo esauriente nel lavoro per esteso.

Parassitologia. — *Osservazioni sulla biologia dell'Anchilostoma* ⁽¹⁾. Nota di GINO PIERI, presentata dal Socio B. GRASSI.

Molto importante, sia sotto il rapporto biologico come dal punto di vista pratico dell'igiene e della profilassi, è la questione se le due specie di *Anchilostoma* (*Anchylostoma duodenale* e *Uncinaria americana*) siano esclusive e caratteristiche dell'uomo.

Per quel che riguarda i quadrumani è ormai assodato che alcune specie di essi possono ospitare gli anchilostomi dell'uomo.

L'*Anchylostoma duodenale* è stato da lungo tempo riscontrato nel Gorilla e nell'Ilobate.

L'*Uncinaria americana* è stato recentemente trovato da Linstow nello Scimpanzè.

F. Schaudinn tentando l'infezione per la via cutanea mediante larve di *Anchylostoma duodenale* in giovani scimie appartenenti alla specie *Inuus sinicus*, all'autopsia di queste trovò anchilostomi giunti tutt'al più allo stadio con capsula boccale provvisoria; di questi alcuni erano vivi e stavano nel tenue, altri morti si trovavano nel cieco. Egli concluse che « in questo ospite gli Anchilostomi non giungono alla maturità sessuale, ma dopo raggiunto il terzo stadio larvale vanno distrutti ⁽²⁾ ».

Da molti ricercatori furono fatti ripetuti tentativi di infettare coll'*Anchilostoma* cavie e conigli, ma sempre con risultati negativi.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze sull'argomento non è possibile affermare o escludere la possibilità di attecchimento nel cavallo da parte dell'*Anchilostoma* umano.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Anatomia comparata dell'Università di Roma diretta dal prof. B. Grassi.

⁽²⁾ Deutsche Medizinische Wochenschrift, XXX, n. 37. — F. Schaudinn, *Ueber die Einwanderung der Ankylostomum-larven von der Haut aus*.

Rathonyi nella miniera di Brennberg gravemente infetta da *Anchilostoma*, trovò che tutti i cavalli adibiti al lavoro erano stati colti da *Anchilostomiasi* e che cavalli liberi dall'*Anchilostoma* condotti nella miniera dopo cinque o sei settimane mostravano uova del parassita nelle feci⁽¹⁾. Leichtenstern nel dubbio di un equivoco si fece inviare dal Rathonyi feci di cavalli infetti e in esse poté riscontrare numerose uova che egli non esitò a dichiarare « sotto ogni rapporto identiche a quelle dell'*Anchilostoma* ». Dalle feci contenenti queste ova furono fatte colture e si ottenne lo sviluppo delle larve, che raggiunsero anche lo stadio di incistamento⁽²⁾. Il Rathonyi per interpretare il fatto osservato, ricorse all'ipotesi che il cavallo sia l'ospite intermedio in cui l'*Anchilostoma* debba attraversare un periodo di sviluppo prima di infettare l'uomo. Ma questa supposizione è verosimilmente priva di fondamento; il ciclo di sviluppo e di infezione dell'*Anchilostoma* è ormai chiaramente stabilito, senza che nulla ci autorizzi a intercalare in esso una fase da trascorrersi in un ospite intermedio.

Alcuni hanno affermato che l'osservazione del Rathonyi è errata nel senso che il parassita del cavallo interpretato come *Anchilostoma* fosse invece lo *Sclerostoma equinum*. Ma le uova dello *Sclerostoma* hanno dimensioni quasi doppie di quelle dell'*Anchilostoma*, e anche le larve sono diverse possedendo una caratteristica appendice caudale molto lunga. Sembra quindi poco probabile che anche il Leichtenstern, così competente in questi studi, sia caduto nell'equivoco. D'altra parte prima di ammettere che l'*Anchilostoma* umano possa svilupparsi anche nel cavallo, bisognerebbe trovare nell'intestino di questo animale il parassita, o riuscire a infettare l'uomo con larve provenienti da feci di cavalli presumibilmente infetti.

Inoltre Manouvriez riferisce di un cavallo di una miniera di carbone infetta da *Anchilostomiasi* curato di anemia dal veterinario Farez; ma non aggiunge altro che possa illuminarci sulla specificità di questa anemia⁽³⁾.

Sarebbe importante istituire esperienze in proposito perchè fosse definita la questione della possibilità da parte del cavallo di infettarsi dell'*Anchilostoma* dell'uomo.

Nel cane numerosi osservatori tentarono invano di ottenere la infezione per mezzo dell'*Anchilostoma* dell'uomo.

Schopf per il primo affermò di esservi riuscito con una esperienza eseguita su di un cane nella miniera di Resicza, gravemente travagliata dall'*Anchilostomiasi*. Legò un cane innanzi allo sbocco del gran ventilatore della miniera in modo che esso dovesse giorno e notte respirare l'aria proveniente dal pozzo; undici giorni dopo l'inizio dell'esperienza furono constatate

(1) Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1896, n. 41.

(2) Wien. klin. Rundschau, 1898, n. 23-27. — O. Leichtenstern, *Ueber Ankylostoma duodenale*.

(3) Manouvriez, *De l'anémie ankylostomiasique des mineurs*. Rousset, Paris, 1904.

uova nelle feci; al diciannovesimo giorno l'animale fu ucciso e nell'intestino si trovarono molti Anchilostomi. Noi sappiamo (osserva il Leichtenstern in proposito) che l'*Anchilostoma* dell'uomo impiega a divenire sessualmente maturo quattro o cinque settimane; le esperienze ulteriori del Looss confermarono questo lungo periodo di sviluppo anche per gli Anchilostomi dell'uomo che giungano nell'intestino del cane; nel caso di Schopf la maturità sessuale sarebbe invece stata raggiunta in undici giorni! Resta poi ad infirmare il valore dell'esperienza il fatto che Schopf aveva trascurato di esaminare prima dell'esperienza le feci del cane, per escludere che eventualmente fosse infetto di *Dochmius*.

Che le larve dell'*Anchilostoma* dell'uomo possano soffermarsi nell'intestino del cane fino a raggiungere un certo grado di sviluppo, fu constatato dal Looss nel 1897 con una serie di interessanti ricerche dirette a stabilire le modificazioni strutturali che la larva deve attraversare per giungere a trasformarsi nell'individuo adulto. Egli usava nelle sue esperienze cani e gatti molto giovani; secondo le sue osservazioni dopo il terzo mese di età appena attecchisce qualche larva fra le tante somministrate per bocca, le altre sono espulse colle feci senza sviluppo ulteriore; inoltre anche nei soggetti di esperimento la cui età è opportuna per le ricerche, i parassiti, man mano che procede il loro sviluppo, divengono sempre meno numerosi, onde quelli che hanno raggiunto gli stadi più avanzati sono sempre in scarsa quantità. Però in queste esperienze non riuscì al Looss di ottenere Anchilostomi perfettamente sviluppati e capaci di riprodurre l'infezione; egli ottenne alcuni parassiti della lunghezza massima di 8 millimetri, e le femmine che si sviluppavano non divenivano sessualmente mature (¹).

Nello scorso marzo eseguii colture colle feci di un malato di Anchilostomiasi proveniente dal Brasile e degente nel Padiglione del Policlinico diretto dal prof. U. Arcangeli, feci che contenevano uova di ambedue le specie proprie dell'uomo (*Anchylostoma duodenale* e *Uncinaria americana*) come potei constatare quando il malato per mezzo di un antelmintico espulse i parassiti che ospitava. Con larve mature provenienti da questo materiale io cercai di infettare un cane somministrando qualche centinaio di larve per bocca. Per un equivoco invece di fare l'esperienza in un cane libero da parassiti, le larve furono fatte ingerire a un cane che aveva già una infezione abbondante di *Dochmius stenocephalus* determinata da me sperimentalmente allo scopo di aver materiale per le mie ricerche. Il cane in questione aveva quattro o cinque mesi di età ed era di razza barbone bastardo. Dopo circa quaranta giorni dall'ingestione delle larve esso fu ucciso. Nell'intestino si trovavano alcune centinaia di *D. stenocephalus*; fra questi mi

(¹) Centralblatt für Bakteriologie Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, XXII, pag. 484. — Looss, *Zur Lebensgeschichte der Anchylostoma duodenale*.

colpirono per le loro maggiori dimensioni due parassiti che all'esame microscopico mi si dimostrarono appartenenti alla specie *Anchylostoma duodenale*: erano due femmine, la cui lunghezza raggiungeva i 15-16 millimetri, corrispondente cioè a quella degli individui adulti completamente sviluppati.

Calmette e Bréton⁽¹⁾ hanno eseguito anche essi varie esperienze per determinare nel cane l'infezione per mezzo dell'*Anchilostoma* dell'uomo. Le ricerche fatte per ottenere l'infezione per la via orale mediante l'ingestione di larve mature ad essi non hanno dato risultato positivo; così fallirono pure i tentativi fatti mediante la inoculazione nella camera anteriore dell'occhio. Ottennero invece l'infezione coll'inoculazione attraverso la via cutanea. In un cane dell'età di quindici giorni iniettarono larve mature di *Anchylostoma duodenale* sotto la pelle della regione interscapolare; quando comparvero uova del parassita nelle feci del cane, questo fu ucciso; nell'intestino si trovarono due *Anchilostomi* della specie *A. duodenale* perfettamente sviluppati: un maschio e una femmina.

In conclusione l'*Anchylostoma duodenale* può attecchire nel cane e svilupparsi fino a raggiungere lo stadio di parassita adulto e capace di riprodursi, e ciò sia se giunga all'intestino per la via orale (come dimostra la mia esperienza) sia se l'infezione si verifichi per penetrazione delle larve attraverso la pelle (come dimostra l'esperienza di Calmette e Bréton). Forse anche nel cavallo (se le osservazioni del Rathonyi sono esatte) può verificarsi lo sviluppo dell'*Anchilostoma* dell'uomo.

Per stabilire quale importanza abbiano nella pratica i risultati ottenuti da me e da Calmette e Bréton in condizioni sperimentali e le osservazioni del Rathonyi, occorrono ulteriori ricerche da eseguirsi nei cani e nei cavalli delle regioni in cui l'infezione da *Anchilostoma* è endemica.

Patologia vegetale. — *Nuove ricerche sulla biologia della Stictis Panizzei* De Not. Nota di L. PETRI, presentata dal Corrispondente G. CUBONI.

In una Nota precedente⁽²⁾ ho fatto conoscere sommariamente il comportarsi della *Stictis Panizzei* sopra diversi substrati colturali ed i fatti principali messi in evidenza sono stati i seguenti: *nelle colture eseguite su terreni contenenti glucosio dal micelio originato per germinazione delle ascospore si formano costantemente e compariscono per le prime le fruttificazioni picnidiche, gli apotecii si hanno invece sopra substrati poveri*

⁽¹⁾ Bullet. Acad. Médecine, 21 mars 1905. — A. Calmette e M. Bréton, *Note sur l'infection ankylostomiasique expérimental chez les chiens.*

⁽²⁾ Questi Rendiconti, 1° sem. 1905, pagg. 637-638.

d'idrati di carbonio o già esauriti per la precedente formazione dei picnidi.

Da tutto questo era logico pensare che anche in natura probabilmente la forma picnidica di diffusione precedesse quella ibernante ascofora, era però dubbio se le due fruttificazioni potessero aver origine sul medesimo ospite, l'olivo, oppure su due piante diverse. Le mie ricerche dunque sono state dirette prima di tutto a chiarire questo punto ancora oscuro nella biologia del fungillo e qui brevemente le riassumo.

Tutte le sezioni fatte in corrispondenza delle porzioni leggermente arrossate di foglie *bruscate* nei primi giorni di novembre e che non presentano ancora gli apoteci, mostrano sulla pagina inferiore numerosissimi e piccolissimi picnidi isolati, ipodermici, di 50-70 μ di diametro che in generale occupano le lacune corrispondenti alle camere stomatiche. Questi picnidi sono identici in tutti i loro caratteri a quelli che la *Stictis* forma nelle colture e che io aveva riferito provvisoriamente al gen. *Cytospora* Ehrenb. per la presenza di un corpo stromatico necessariamente formatosi sui terreni colturali, ma completamente assente nelle fruttificazioni che si trovano sulle foglie e che quindi, a causa anche di altri caratteri, sono ora da riportarsi al gen. *Phyllosticta* Pers. Le picnidiospore ialine, bacillari, di $\mu = 3-4 = 0,5-0,8$ sono identiche a quelle dei picnidi ottenuti in coltura.

Le foglie che mostrano la *brusca* incipiente, cioè che hanno una macchia rosso-verdastra con limiti non ancora molto netti e che nella pagina inferiore presentano numerosi picnidi, poste in camera umida dopo 10 o 12 giorni (temper. 15°-16° C.) formano sulla pagina superiore i noti apoteci della *Stictis Panizzei*, ed è facile allora constatare la continuità del micelio originante le due fruttificazioni.

Sulle foglie *bruscate* da pochi giorni, nè su quelle con gli apoteci sempre attaccate alla pianta, mi è stato possibile di trovare il *Coniothyrium Oleae* Pollacci nè la *Septoria Oleae* Poll. (¹).

La presenza dei picnidi all'inizio della malattia viene a spiegare il rapido diffondersi di quest'ultima quando si realizzino le speciali ed ancora ignote condizioni di germinazione delle picnidiospore. A questo riguardo devo far notare che le spore tanto dei picnidi formati in coltura come quelle derivate dai picnidi formatisi sulle foglie, per ora non hanno dato segno di germinazione poste sopra i più diversi terreni colturali, come pure sono completamente fallite sino ad ora le prove d'inoculazione eseguite con picnidiospore sopra foglie sane d'olivo *bruscato* della varietà non resistente alla malattia, o sopra foglie staccate dalla pianta e uccise con l'acqua bollente.

D'altra parte da osservazioni fatte sul luogo, è fuori di dubbio che i rapidi attacchi autunnali di *brusca* sono da attribuirsi alle picnidiospore le

(¹) Cfr. Pollacci G., *Sulla malattia dell'olivo detta Brusca*. Atti dell'Ist. Bot. d. R. Università di Pavia, Ser. II, vol. IX.

quali si formano in grandissima quantità nei giorni caldi e umidi di autunno dal micelio che, derivato dalle ascospore, si diffonde come saprofita sulle foglie già attaccate superando la zona suberosa che i tessuti formano al limite dell'infezione precedente.

La durata in vita delle ascospore non è lunga; esse perdono la germinabilità, anche se conservate in luogo secco, dopo 7-8 mesi, costantemente dopo un anno. La resistenza alle basse temperature è pure debole, bastando un freddo di -4° o -5° C. per ucciderle. La forma ibernante è piuttosto rappresentata dal micelio assai più resistente e ricco di sostanze di riserva costituente lo stroma degli apoteci. La stessa facilissima germinabilità delle ascospore, che avviene su qualsiasi substrato nutritivo, e nell'asco stesso quando l'ambiente sia molto umido, ne fa dei germi pochissimo resistenti agli agenti nocivi esterni e d'altra parte ne indica l'attitudine eminentemente saprofitaria. Il micelio derivante dalla picnidiospora sembra invece esigere le condizioni di vita parassitaria, ciò che verrebbe a spiegare la singolare localizzazione della malattia, il suo andamento periodico in corrispondenza probabilmente delle condizioni di vegetazione della pianta ospite.

A questo riguardo accennerò a un fatto che ho potuto constatare con sicurezza, e cioè che esiste una relazione fra il grado di acidità dei succhi delle foglie e il grado di ricettività per il fungo. Così la varietà *Cellina* o *Nardò*, che non presenta ricettività per la *Stictis* altro che negli oliveti molto colpiti e sempre però in minor grado dell'*ogliarola*, conserva nelle foglie un'acidità superiore a quella mostrata da quest'ultima varietà nella quale il grado di acidità nelle foglie diminuisce col crescere della ricettività per la malattia.

Questa diminuzione sembra derivata, più che dai ripetuti attacchi di *brusca*, dalle proprietà speciali del suolo e del clima, come può rilevarsi dalla tabella seguente:

Varietà dell'olivo	MATERIALE ESAMINATO	Provenienza	Acidità totale espressa riferendosi all'acido solforico				Media
OGLIAROLA (non resistente)	foglie sane di piante <i>bruscate</i> . .	Lizzanello	0,019%	0,025%	0,022%	0,022%	
	porzione verde di foglie <i>bruscate</i>	Id.	0,010 "	0,012 "	0,019 "	0,014 "	
	foglie sane di piante non colpite in oliveto <i>bruscato</i>	Id.	0,019 "	0,020 "	0,025 "	0,021 "	
	foglie sane di piante <i>mai brus-</i> <i>cate</i> in regioni immuni . . .	Manduria	0,039 "	0,045 "	0,058 "	0,047 "	
CELLINA (relativa- mente resistente)	foglie sane di piante non colpite in oliveto <i>bruscato</i>	Lizzanello	0,043 "	0,045 "	0,060 "	0,049 "	
	foglie sane di piante <i>mai bru-</i> <i>cate</i> in regioni immuni. . . .	Castelli	0,042%	0,050%	0,058%	0,050%	

NB. I numeri indicanti nella presente tabella l'acidità totale, hanno un valore soltanto comparativo.

Resta ora da determinare quali rapporti il grado di acidità delle foglie direttamente o come indice di altre modificazioni dei processi fisiologici normali della pianta ospite, abbia con la vita parassitaria del fungo e più particolarmente nel realizzare le condizioni favorevoli alla germinazione delle picnidiospore. Una tale questione alla quale è strettamente legata la ricerca di un metodo di lotta contro la malattia, sarà oggetto di ulteriori studi.

Istologia. — *Intorno ai reperti del dott. John Siegel sul ciclo dei corpi di Guarnieri* ⁽¹⁾. Nota di GIUSEPPE RICCIOLI, presentata dal Socio B. GRASSI.

I corpi di Guarnieri furono oggetto di molti studi nel laboratorio diretto dal prof. Grassi; quivi nel 1893 se ne occuparono Ferroni e Massari e nel 1903 pubblicò sull'argomento una estesa Memoria A. Foà, sostenendo con molti fatti che, come avevano già accennato Ferroni e Massari, tali corpi non potessero ritenersi parassiti, senza escludere che i veri parassiti vi fossero contenuti.

L'anno successivo il dott. John Siegel pubblicava negli Atti dell'Accademia delle Scienze di Berlino una Nota dal titolo: *Beiträge zur Kenntnis des Vaccineerregerers* (16 Juni 1904).

Il Siegel vuol dimostrare come, inoculando la cornea di conigli o cavie con pus vaccinico, si riesca ad infettare tutto il corpo dell'animale, e come in tutti gli organi interni, ma più specialmente nel fegato e nel rene, si riscontrino mediante opportuni preparati e a fortissimo ingrandimento microscopico, i corpi di Guarnieri in diverse fasi di sviluppo, assomigliandoli, in base alla forma e ai movimenti di cui sarebbero dotati, alle Gregarine e agli Emosporidi della malaria.

Il prof. Grassi nell'ottobre 1904 mi affidava l'incarico di controllare queste interessanti ricerche.

Dovetti cominciare col ripetere gli stessi esperimenti di Siegel attenendomi strettamente e con tutta l'accuratezza possibile ai suoi metodi e ai suoi consigli, sia per la tecnica microscopica, sia per il modo di sperimentare.

Lavorai su circa 60 conigli di specie comune e tutti molto giovani, condizione richiesta per favorire il buon esito dell'esperimento.

Nei primi tempi usavo innestare fortemente le diverse cornee, ma in seguito per suggerimento dello stesso Siegel, che nel gennaio 1905 pub-

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel laboratorio di Anatomia comparata della R. Università di Roma.

blicò sullo stesso argomento un lavoro molto esteso ⁽¹⁾, mi valse esclusivamente di iniezioni sottocutanee di pus vaccinico puro od allungato con un'uguale quantità di acqua distillata e sterile ⁽²⁾. Per poter ottenere ampie ed esaurienti prove mi procurai pus, che mi fu sempre gentilmente favorito, da diversi istituti vaccinogeni (dall'istituto diretto dal prof. Ottavio Leoni in Roma, dall'istituto municipale di Roma diretto dal prof. Santoro, dall'Institut Vaccinal Bacterio-thérapique di Berna; per una sola volta potei sperimentare col pus del Königl. Anstalt zur Gewinnung tierischen Impfstoffes di Berlino, inviatomi cortesemente dallo stesso Siegel).

Uccidevo i conigli con cloroformio, alcuni dopo un giorno, altri dopo 2-3 e più giorni fino a 9 giorni dopo l'iniezione; e d'ognuno osservavo prolungatamente e sempre a forte ingrandimento (oc. 8 comp. ob. 1,5 mm. Apocrom. imm. omog. Koristka, tubo alt. 16 mm.) in preparati a fresco e stabili: i reni, spesso il sangue, talora il fegato. I preparati stabili (ottenuti raschiando il rene) furono fissati, la maggior parte, soltanto coll'alcool assoluto e coloriti secondo i metodi tenuti dal Siegel e cioè coll'Ematossilina del Grenacher e l'Azzurro II, oppure coll'Azzurro I e l'Eosina (metodo Giemsa), raramente col metodo Heidenhain.

Cominciai questo lavoro quasi persuaso di dover riuscire a confermare la scoperta del Siegel, ma oggi, dopo le ricerche da me fatte, credo purtroppo di avere serie ragioni per dover dubitare fortemente della natura parassitaria di molte forme descritte dall'autore, e soprattutto per escludere che si possa per ora almeno parlare di un ciclo di sviluppo dei supposti parassiti del vaccino.

Risultati da me ottenuti.

I. *Dall'osservazione dei preparati a fresco.*

Il dott. Siegel, osservando i preparati di rene infetto ⁽³⁾ ha messo in rilievo dei corpicciuoli rifrangenti di forma arrotondata o a pera, o allungati, dotati di vivaci movimenti, a spinte o a salti simili a quelli di piccoli fla-

(1) John Siegel, *Untersuchungen über die Aetiologie der Pocken und der Maul- und Klauenseuche*. (Abhandl. d. königl. Preuss. Akad. d. Wissensch., 1903).

(2) Essendomi rivolto al Siegel per delucidazioni in proposito, egli, onde assicurarmi il risultato migliore, mi consigliò gentilmente di aggiungere al pus acqua distillata.

(3) Per brevità dirò semplicemente rene infetto, quando esso proviene da coniglio innestato o iniettato con pus vaccinico, e rene sano quando proviene da coniglio a cui non sia stata praticata alcuna operazione.

gellati; le forme più grandi, a pera allungata, ripiegano su sè stesse la parte assottigliata come può fare l'indice di una mano ⁽¹⁾.

Egli attribuisce non poco valore a questi fenomeni, anzi, a suo dire, sono quasi la prova migliore per definire con tutta certezza protozoi (sporo-
zoi o flagellati) i detti corpiccioli. Avvalora poi i suoi criteri affermando che simili fatti non si presentano mai nei preparati a fresco di rene sano.

In vero osservando questa specie di preparati a fresco si riscontrano facilmente corpiccioli rotondi rifrangenti: essi circolano in diversi sensi, si presentano isolati o a gruppi di due, di tre, di quattro.

Se si ha la pazienza di prolungare l'osservazione, non è difficile rilevare i corpi allungati in forma di pera raggiungenti i 2μ di cui parla estesamente Siegel. Sono ingrossati ad una estremità e all'altra molto assottigliati, terminanti ad uncino che spesso parrebbe prolungato a guisa di sottilissima coda. Questi sono meno rifrangenti di quelli rotondi, e a volte sembra vedere nel loro corpo come una o due macchiette che a tutta prima si potrebbero supporre nuclei e così infatti sono state interpretate.

Si muovono a piccolissimi intervalli di tempo e difficilmente si spostano dal punto in cui si sorprendono: si aggirano attorno a loro stessi in tutti i sensi e complicatamente, ma il movimento principale da potersi ascrivere a loro caratteristica è quello che il Siegel e il prof. Schulze hanno descritto, quale, cioè, può fare l'indice di una mano distendendosi e ripiegandosi continuamente su sè stesso. Questi corpicciuoli a forma di pera allungata difficilmente si osservano isolati, per lo più sono a gruppi di due o tre.

Molte volte tentai di colorire a fresco queste forme coll'Azzurro II, come il Siegel suggerisce, ma non ottenni mai una colorazione soddisfacente.

Questo è quanto di più importante io ho potuto osservare coll'esame a fresco dei reni infetti. Per precisare il significato di questo reperto occorreva verificare se nulla di simile si osservasse esaminando allo stesso modo i reni sani. Tale questione mi fu ripetutamente messa innanzi dal prof. Grassi, ed io, mio malgrado, non potei dargli una risposta esauriente che molto tardi.

I preparati che si ottengono aggiungendo acqua distillata (o Azzurro II se si vogliono colorire) a un po' di raschiatura di rene, per quante precauzioni si usino, non si prestano ad essere osservati in modo soddisfacente ad un fortissimo ingrandimento.

Il muovere di continuo la vite micrometrica del microscopio, mentre l'obbiettivo dello stesso sfiora il coprioggetti, e le correnti stabilite dall'acqua distillata aggiunta alla sostanza renale sono due cause inevitabili e sufficienti per mettere in moto ogni più piccola particella che viene a trovarsi libera nel preparato.

(1) Il prof. F. E. Schulze conferma i dati di Siegel nel Berliner Klin. Wochenschr., 1905, n. 21.

Quale fiducia quindi si può avere dei diversi movimenti di tanti corpiccioli che si presentano sotto il campo microscopico? E quanta sicurezza della forma di questi corpi trattandosi di preparati ottenuti per raschiamento? Wasielewski contro questo metodo di sperimentare e di osservare così si esprime ⁽¹⁾:

« La tecnica preferita dal Siegel nella osservazione dei preparati a fresco, aggiungere cioè acqua distillata al sangue o ai succhi ed elementi organici, è adatta ad introdurre nei preparati stessi tutti i possibili prodotti artificiali e le più svariate forme derivanti dalla frammentazione delle cellule. Se anche una parte dei corpi descritti dal Siegel dovessero appartenere, cosa che rimane da dimostrare, al ciclo di sviluppo dei Protozoi di cui egli vuol parlare, tuttavia rincresce che il Siegel neppure una volta sia riuscito a differenziare nettamente i pretesi suoi corpi dai prodotti di frammentazione delle cellule e dei corpuscoli sanguigni rossi ».

Oltre a ciò io per mio conto ho potuto notare:

a) Il Siegel suggerisce le iniezioni di pus vaccinico per ottenere reni molto infetti: ma a me non è stato mai possibile rilevare alcuna differenza d'infezione tra rene e rene, e ciò nemmeno quando paragonavo il rene di un coniglio fortemente iniettato (16 cm³. di pus) e quello di un altro semplicemente inoculato alla cornea.

b) Esaminando reni sani per controllare le osservazioni sugli infetti, a volte rivedevo tutto quanto avevo osservato nei reni infetti, a volte invece qualche rara forma e molto dubbia; in breve tempo non fui più capace di trovare una differenza tra i preparati positivi e quelli che avrebbero dovuto essere negativi.

Dovetti dibattermi tra le incertezze per lungo tempo, controllare, prolungare le osservazioni, ma in conclusione dall'esame a fresco dei preparati nulla potei ricavare che parlasse in favore della scoperta del Siegel e i due fatti a cui or ora ho accennato, per me di massima importanza, dandomi un concetto sempre più esatto dei fenomeni osservati, mi decisero fermamente a cambiar metodo d'investigazione.

II. *Dall'osservazione dei preparati stabili.*

Mi posi allora con attività allo studio dei preparati stabili, convinto che soltanto da questi avrei potuto ottenere quei risultati sicuri, che mi avrebbero permesso di risolvere la questione.

Di ogni coniglio che io aveva operato, oltre ai preparati a fresco, aveva allestito preparati stabili, colorati. Presi pertanto ad esaminare tutti questi

⁽¹⁾ Dr. Th. v. Wasielewski, *Ueber die Technik des Guarnierischen Impf-experimentes und seine Verwendung zum Nachweis von Vaccineerregern in den inneren Organen von Impftieren*. Münchener medizinischen Wochenschrift, N. 25, 1905.

preparati e senz'altro cominciai a seguirli con un certo ordine, cioè a seconda della quantità di pus iniettato e del numero dei giorni trascorsi dopo l'iniezione.

Procedendo in questo modo io aveva fiducia di poter rilevare con sicurezza non solo la presenza dei parassiti, ma anche i loro diversi stadi di sviluppo.

Impiegai diverso tempo in questo lavoro ma, purtroppo, nulla di ciò che mi aspettavo potei ottenere e le mie continue osservazioni a poco per volta finirono coll'indurmi alla seguente domanda: l'ottenere o no un preparato positivo, dipende forse dalla minore o maggiore delicatezza usata nel raschiamento del rene piuttosto che dalla iniezione di pus vaccinico? Siegel infatti, trova più suscettibili alle infezioni i conigli più giovani e, veramente, i reni giovani si raschiano più facilmente dei vecchi come più facilmente per quanto io ho osservato, si disgregano e si spezzettano le loro cellule. Ad un ragionamento dello stesso genere ricorre il dott. A. Carini per dimostrare erronea la Nota di Bonhoff sullo *Spirochaete vaccinae* (Berlin. Klin. Wochenschr. N. 36, 1905) ⁽¹⁾.

Sarebbe dunque fondato il mio dubbio? Se fosse fondato dovrei ottenere risultati positivi anche con reni sani. Mi accinsi a questa prova ed ecco infine a quale convinzione sono pervenuto.

Indipendentemente da qualsiasi infezione di pus vaccinico, a mio credere, nei preparati di rene di un qualunque coniglio, si può trovare una qualunque o anche alcune, secondo il caso, di quelle forme che il Siegel ascrive ai parassiti dei protozoi del vaccino.

Nei miei preparati stabili tanto di reni sani, che di reni infetti, man mano ebbi occasione di riscontrare quasi tutte le figure che si vedono nelle fotografie della tavola I del lavoro in esteso del Siegel sopra citato.

Coll'ematossilina del Grenacher unita all'Azzurro II, colorazione adottata a preferenza dal Siegel, si vedono comunissimi, in qualunque preparato, i corpi rotondi, di cui si è detto, fortemente coloriti in azzurro e circondati da un alone chiaro (vedi fig. 2, tav. I, Siegel). Si trovano isolati o a gruppi di 2 fino a 8 irregolarmente uniti e di diverse dimensioni. Si riscontrano del pari corpi marcatamente a forma di pera, coloriti intensamente e anche essi circondati da un alone chiaro; altri della stessa forma e della stessa intensità di colore, ma più piccoli e uniti a due ed infine altri svariati tipi di corpi in cui si possono identificare tutti i corpiccioli designati dal Siegel.

Ciò che però non ho potuto mai vedere nei miei preparati, sono le così dette spore rappresentate dall'autore con le fig. 35, 36, 39 della tav. I del suo lavoro; ma dubito molto che esse possano servire ad invalidare i risultati delle mie osservazioni.

⁽¹⁾ Dott. A. Carini, *Sind die Vaccineerreger Spirochäten?* Centralblatt f. Bakt. Paras. u. Infekt. Bd. 39. Heft 6. 1905.

Le fotografie del Siegel per quanto ben fatte non arrivano a darci quella idea chiara degli oggetti osservati, che è necessaria e indispensabile per un sì delicato argomento, ma tuttavia dal loro insieme ci si può formare un concetto almeno nella parte essenziale. Or bene, mi duole di dover constatare che io non arrivo a rilevare in esse quel graduale ciclo di sviluppo del parassita che lo stesso Siegel ha schematizzato colle figure 7, 8, 9 della sua prima Nota e ripetuto più chiaramente colle figure a, b, c, d, e, nella sua recente Nota ⁽¹⁾.

D'altra parte non arrivo a completare la deficienza delle fotografie del Siegel collo studio dei miei preparati.

Io, ripeto, tanto nei reni infetti come nei non infetti, vedo sempre le medesime figure, gli stessi corpiccioli in maggiore o minor numero; a me sembrano prodotti artificiali o più esattamente forme prodotte dal disgregarsi e dallo spezzettarsi delle cellule, causa il raschiamento e lo strisciamento della sostanza renale sul vetro, che sono i metodi indicati dal Siegel. In nessun modo sono riuscito a modificare questo mio convincimento.

Fra tutti i preparati infetti, che ho esaminato, ne ho però trovati due, due soltanto, che si mostrano veramente diversi da tutti gli altri. Ciò che li distingue dagli altri è la presenza di piccoli corpi sottilissimi e allungati a guisa di un ago, che nella parte leggermente ingrossata hanno due distinti nucleetti.



Protozoi trovati in un rene di coniglio inoculato alla cornea da tre giorni, copiati con la camera lucida (Oc. 8 comp. ob. 1,5 mm. Aproc. imm. Koristka) e poi ingranditi 3 volte in dimensioni.

Essi raggiungono la lunghezza di 3 μ ., e credo che corrispondano ai corpi rappresentati dalla fig. 4 della tav. I del lavoro in esteso del Siegel.

Li ho ottenuti, come ho detto, in preparati a secco, coloriti coll'eosina e l'azzurro I; il loro colore è leggermente turchino, mentre i nuclei sono d'un bel rosso paonazzo. Sono così caratteristici che senza il più lontano dubbio si definiscono per esseri vivi.

Il coniglio, a cui apparteneva il rene dal quale ricavai i preparati in discorso, era stato soltanto inoculato alle cornee e ucciso dopo tre giorni con un colpo alla nuca: condizioni queste che, secondo il Siegel, non sono le migliori per ottenere reni molto infetti.

(¹) Mediz. Klinik, N. 18, 1905.

Nonostante che in tanti esperimenti io avessi fatto ogni possibile per ottenere preparati ricchi di parassiti, non potei mai avere simili figure in nessun altro rene.

Infettai ancora altri conigli con la semplice inoculazione e li uccisi al terzo giorno con un colpo alla nuca; ma invano, non trovai mai più niente di simile.

V'ha di più: ho detto che posseggo solo due preparati infetti a questo modo; ebbene essi sono i soli infetti fra tanti che ricavai dallo stesso rene.

Posso io dunque asserire che le forme da me trovate appartengano al *Cytoryctes Vaccinae*?

Non me ne sento autorizzato.

E le figure trovate dal Siegel, sono veramente protozoi appartenenti al ciclo del *Cytoryctes*?

Prima di tentare di rispondere a questa domanda, volli ripetere ancora una volta un esperimento che mi era stato suggerito dal prof. Grassi.

Con reni di conigli iniettati e uccisi al quinto giorno inoculai le cornee di altri; agli occhi di quest'ultimi non comparvero pustole, ma si rese manifesto semplicemente, in qualche caso, un leggiero appannamento della cornea.

Al quarto giorno di questa operazione praticai alle cornee degli stessi conigli altre inoculazioni, ma però di pus vaccinico: questa volta già alla fine del secondo giorno comparvero le pustole. Si poteva da ciò indurre che la prima inoculazione, col rene infetto, non aveva vaccinato l'animale.

In conclusione adunque ogni mia ricerca ed esperimento m'indusse sempre più a credere fondato il mio dubbio e, stando pure alle osservazioni sul sangue dei conigli infetti, delle quali dopo il recente lavoro di Wasielewski ⁽¹⁾ non occorre più occuparci, mi riaffermai saldamente nel mio convincimento che cioè: *i corpiccioli designati dal Siegel quali protozoi del vaccino, sono invece, in grandissima parte, prodotti artificiali della tecnica istologica tenuta dall'autore. Alcuni di essi però, molto differenti dai corpuscoli di Guarneri, rappresentano certamente protozoi che allo stato attuale delle nostre ricerche non si possono senz'altro giudicare specifici del vaccino.*

Prima di chiudere questo brevissimo cenno delle mie ricerche, mi pare opportuno di dire ancora una parola intorno a un ultimo esperimento che ho fatto.

Dilacerai per bene e pestai la quarta parte circa di un rene infetto, che avevo estratto, dall'animale ucciso, con tutte le precauzioni possibili, e lo iniettai, diluito con acqua distillata sterile, a un coniglio sano. Al terzo giorno dopo di questa operazione, inoculai le cornee di questo coniglio con

(¹) Wasielewski, *Ueber die Technik des Guarnerischen etc.* Münchener medizinischen Wochenschrift N. 25, 1905.

pus vaccinico, ma non comparvero mai in esse nessuna traccia di pustola, nè il più lieve appannamento. Ora mettendo in correlazione questo fatto coll'esperimento che mi aveva suggerito il prof. Grassi, testè accennato, ne induco che un coniglio *inoculato* (alla cornea) con rene infetto non si vaccina, mentre *iniettato* (sotto cute) con rene infetto resta vaccinato.

Io non intendo discutere l'importanza di questi fenomeni, ma trovo però che i due esperimenti in discorso potrebbero avere una spiegazione comune se si volesse ammettere che l'azione vaccinante del rene consistesse in una sostanza chimica che dirò *x*. Così infatti si avrebbe che la quantità di *x* contenuta in un rene infetto sarebbe tanto scarsa che un frammento di questo (mercè la sola inoculazione alle cornea) non basterebbe a rendere immune un coniglio, mentre lo renderebbe tale la quarta parte circa d'un rene infetto (mediante iniezioni sottocutanee) ⁽¹⁾.

Patologia vegetale. — *Intorno ad un caso di emiparasitismo del Rhacodium cellare Pers.* Nota del dott. VITTORIO PEGLION, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Nelle vecchie cantine ove le regole enologiche sieno più o meno completamente trascurate, sviluppaasi frequentemente una caratteristica produzione muffacea che riveste di un fitto ma soffice feltro bruno le doghe delle botti, gli arnesi di legno, le bottiglie conservate a lungo. È questo il *Rhacodium cellare Pers.*, di cui si trovano frequenti cenni negli antichi autori georgici; tuttavia fu Persoon a definirne la natura fungina e successivamente parecchi micologi ne illustrarono sommariamente la struttura. E. Fries (1829) fu il primo a segnalare la presenza di speciali fruttificazioni in base alle quali propose l'istituzione di un nuovo genere (*Zasmidium*) in cui collocare questo fungo sino allora ritenuto sterile. Tuttavia lo Schroeter ⁽²⁾ che fece oggetto di accuratissimo studio la muffa delle cantine (1884) non riuscì ad osservare le forme di fruttificazione evoluta segnalata da Fries, bensì descrisse la formazione di speciali fruttificazioni conidiali e la germinazione dei conidi

(1) Mentre la presente era in corso di stampa, ho ricevuto una brevissima Nota del dott. Siegel della quale qui non tengo conto sia per i risultati alquanto diversi dai precedenti a cui è pervenuto l'A., sia perchè la Nota in discorso non mi costringe a modificare le mie conclusioni. Tornerò sopra di essa in un prossimo lavoro.

(2) Nell'ultimo fascicolo dei C. R. de l'Académie des Sciences (20 nov. 1905) il Guégen pubblica una interessante Nota *Sur la structure et l'évolution du Rhacodium cellare*. Cita il lavoro dello Schroeter come pubblicato nel 1893. Non conosco tale lavoro, bensì quello dello stesso Autore: Schröter, *Bemerkungen über Keller- und grabenpilze*, Jahresber., der Schl. Ges. etc. LXI, 1884, di cui evvi un ampio riassunto in Botan. Centr. XXIII, pag. 174.

stessi, che permettono di riavvicinare questa crittogama ai generi *Cladosporium* od *Hormodendron*, fra gl' ifomiceti.

Nell'*habitat* normale il *Rhacodium cellare* può considerarsi come forma saprofitaria tipica. Sono indotto a ritenere che esso, al pari degl' ifomiceti congeneri suddetti, possa in determinate circostanze invadere organi vegetali in vita latente o rallentata. Difatti, da osservazioni continuate per circa 14 mesi e con materiale di diversa provenienza, mi resulterebbe di dover ritenere come una forma speciale di *Rhacodium cellare* una crittogama determinante una speciale e frequente alterazione delle castagne che proporrei di indicare col nome di *nerume*. Se il nome di *mal dell' inchiostro* non servisse a designare di già una particolare malattia del castagno, esso sarebbe assai appropriato per specificare l'alterazione dei frutti di questa pianta, provocata dalla crittogama anzidetta.

Questa alterazione, sebbene comune e assai dannosa, non è ricordata od appena di sfuggita nei recenti trattati sulla coltivazione del castagno: il Piccioli che ha radunato così ricca messe di dati nella sua recente monografia, non fa cenno alcuno di questo malanno. H. Blin vi accenna appena, rilevando che il numero delle castagne guaste aumenta col prolungarsi della loro conservazione; in circostanze ordinarie, egli osserva, il tegumento esterno del frutto non indica che la massa cotiledonare sia alterata, mentre scortecciati i frutti stessi appaiono parzialmente o totalmente anneriti. Il Blin si limita a riportare l'asserzione del Debray secondo il quale il malanno sarebbe dovuto alla famigerata *Pseudocommis vitis*.

Basta invece l'esame sommario di una sezione praticata attraverso ad un frutto annerito, per osservare costantemente una fitta rete miceliale percorrente gli spazi intercellulari dei tessuti cotiledonari. Questo micelio ialino negli strati interni, imbrunisce verso la periferia del frutto.

È facile ottenere delle colture pure, partendo dal micelio stesso. Basta prelevare colle dovute precauzioni di asepsi, dei frammenti di tessuto annerito e trasportarli sia in gelatina nutritiva, sia sopra fette di bietola, od altro substrato analogo debitamente sterilizzato. Si ottiene in breve tempo un rigogliosissimo micelio che occupa l'intero lume dei tubi di coltura. Trapiantando dei frammenti di micelio, colle necessarie cautele, si ottengono facilmente delle colture pure del fungo.

Collocando in camera umida le castagne annerite, ha luogo la stessa abbondante produzione miceliale che ricopre per uno strato di qualche centimetro di spessore i frutti stessi. Nei magazzini di conservazione delle castagne è frequente questo ammuffimento spettacoloso che costringe talvolta a disfarsi di quantitativi assai ingenti di frutta, divenute inette al consumo.

Tanto in un caso come nell'altro, il micelio dapprima bianco argentino, eretto, assume a poco a poco una colorazione grigia indi bruno-*foncée*; esso diviene fragile e si scinde in frammenti irregolari se urtato. In substrati

poveri di materie nutritive, il micelio si affloscia rapidamente e si ricopre di una tenue efflorescenza bianca che poscia diviene bigia.

L'esame microscopico rivela una struttura che presenta una strettissima analogia con quella del micelio di *Rhacodium cellare*, quale lo Schröter descrisse sino dal 1884. È un aggregato di ife che si ramificano e si aggrovigliano; le ramificazioni si staccano ad angolo acuto od anche ortogonalmente. Le ife stesse misurano circa 4-5 μ . Giovani esse posseggono una parete ialina, liscia, che diventa bruna e verrucosa coll' invecchiare. L'estremità delle ife stesse nella maggior parte dei casi si presenta lievemente rigonfiata, bernoccoluta. Le ife stesse diventano man mano notevolmente fragili. Accade di constatare assai di frequente il fenomeno osservato dal compianto Berlese nelle ife di *Cladosporium*, il prolungamento cioè delle ife adulte e brune mediante emissione di una ifa prima incolore e che si differenzia frequentemente in ifa conidiofora.

La formazione dei conidiofori è specialmente abbondante sui substrati poveri di materiali plastici. All'apice delle ife o lateralmente compaiono delle ramificazioni, semplici o composte, al cui apice si differenziano delle catenule di conidi, così da richiamare alla mente le fruttificazioni dei *Cladosporium*, *Hormodendron*, *Cladotrichum*, ecc.

Abbandonando lungamente a sè le colture, ovvero i frutti serbati in camera umida, l'efflorescenza miceliale si attenua fino a scomparire. Praticando allora delle sezioni sulle fette di bietole o su frammenti di cotiledoni, esse rivelano all'esame microscopico una struttura analoga a quella delle croste miceliali di *Dematium* studiate da Berlese: nella zona esterna prevalgono delle cellule incistate a parete spessa che stentano a ritornare in vita attiva; questi elementi dissociati giacciono in mezzo ai residui del substrato, che sono alla lor volta percorsi da filamenti miceliali riuniti a cordoncini, o a pseudoparenchima, bruni o ialini. Le sezioni condotte su castagne invecchiate in camera umida indurrebbero a considerare le stesse come sclerozi.

Nelle prime fasi dell'infezione, sebbene tutta la massa di tessuto cotiledonare annerito si dimostri percorsa dal micelio la fecola di cui sono infarcite le cellule, non presenta alcuna alterazione. L'annerimento dei tessuti è dovuto ad un precipitato amorfo di colore nero bluastrò, analogo a quello che si osserva nei tessuti carichi di corpi a funzione tannica, che abbiano subita l'azione di ossidari.

Sembra difatti che questo parassita sia capace di segregare diastasi di questo genere: tritutando delle colture pure con sabbia, l'estratto acquoso imbluisce la tintura di guaiaco. È probabile quindi che a tale secrezione debba attribuirsi l'annerimento caratteristico dei frutti invasi, essendochè il succo cellulare contiene notevole quantità di tannini; il saccarosio servirebbe di alimento di predilezione al parassita stesso, che probabilmente agisce sugli amilacei soltanto dopo esaurite le riserve zuccherine. Dà invece risultati

negativi la reazione di Gosio per la ricerca dei veleni fenolici, pella-grogeni.

Il micelio di questa forma di *Rhacodium cellare* è frequentemente assa-lito e distrutto da una crittogama parassita, la *Papulospora sepedonioides*. Da ragguagli e confronti che devo alla benevolenza del chiarissimo prof. P. A. Saccardo, sembrerebbe che quest'ultimo caratteristico miceta non fosse stato prima d'ora segnalato in Italia. Mi limito ora a questo cenno, riserbandomi di riferire in altra circostanza le osservazioni che sto proseguendo sulla bio-logia di questa *Papulospora*, che offre non pochi punti di analogia colle *Spo-rebulbilli* descritte da Mattiolo e dal Berlese. I caratteri sporologici di essa avevano richiamato alla mente una specie dubbia, *Urocystis* (?) *italica* (Sacc. e Speg.) descritta anni or sono da Saccardo e Spegazzini. La frase diagnostica è tale difatti da stabilire una stretta analogia tra le castagne colpite da *nerume* e quelle alberganti l'*Urocystis* (?) predetta. L'esame dell'esemplare originale cortesemente inviatomi dal chiaro prof. Saccardo esclude questa supposi-zione, pur lasciando non pochi dubbi circa la possibile identità di questa crit-togama con altre specie di papulospore.

Da non poche indagini praticate presso persone esperte, credo di poter dedurre che quest'alterazione delle castagne — talune volte disastrosamente diffusa — proceda da infezione che accade durante la custodia dei frutti stessi in cantine o magazzini umidi, ove il *Rhacodium cellare* trovi condi-zioni particolarmente favorevoli di sviluppo. Probabilmente coll'assoggettare i locali destinati alla conservazione delle castagne a suffumigi con anidride solforosa o con vapori di formalina, si riescirebbe a distruggere le forma-zioni miceliali ivi esistenti: sto eseguendo attualmente delle prove con vari antisettici, onde precisare entro quali limiti la pratica possa valersi di essi per questo scopo.

Patologia vegetale. — *Morìa di piantoni di gelsi cagionata da Gibberella moricola* (De Not.) Sacc. Nota del dott. VIT-TORIO PEGLION, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

V. C.
